تذكرة في الهيئة

كتاب جغميني
علم الهيئة



ثمن تذكره

استصحبه المدرس المحتاج الى رحمة مولاه
اللاله ... وبحواه محمد صالح
ظهوري

جـ جـ

من كتب الحقير الفقير الى الله الغني
عبد المؤمن
عفي عنه

ادطوعدن

هذا فهرست كتاب تذكرة وهي تشتمل على اربعة ابواب

الباب الرابع في معرفة مقادير الابعاد والاجرام سبعة فصول ٦٧

كتاب التذكرة في الهيئة



قد وقف هذه النسخة الشريفة حضرة سلطاننا الأعظم والخاقان المعظم
السلطان الغازي محمود خان أدام الله
دولته وأبد إلى انقراض الدوران حرره
الفقير السيد
مصطفى الناظر/المفتش
بأوقاف الحرمين الشريفين
عفي عنه



بسم الله الرحمن الرحيم وبه نستعين

الحمد لله مفيض الخير وملهم الصواب وصلوته على محمد المبعوث بفصل الخطاب وعلى آله خير آل واصحابه خير اصحاب نريد ان نورد جملا من علم الهيئة تذكرة لبعض الاحباب ونسأل الله ان يوفق لاتمامه انه الموفق واليه المآب فلنورد ما قصدناه في فصول تشتمل عليها اربعة ابواب

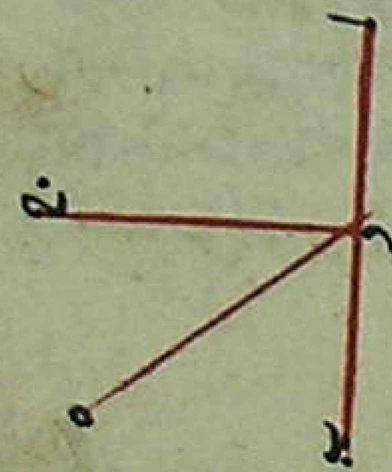
الحمد لله

الباب الاول

فيما يجب تقديمه لكل علم موضوع يبحث في ذلك العلم عنه ومباد اما بينة بنفسها واما خفية تبين في علم آخر وتستعمل في ذلك العلم على انها مسلمة ومسائل تبين في ذلك العلم وموضوع الهيئة الاجرام البسيطة العلوية والسفلية من حيث كمياتها وكيفياتها واوضاعها وحركاتها اللازمة لها ومباديها المحتاجة الى البيان تبين في علوم ثلثة ما بعد الطبيعة والهندسة والطبيعيات ومسائلها معرفة تلك الاجرام باعيانها واشكالها وكيفية نضدها وحركاتها ومقادير الحركات والابعاد وعلل اختلاف الاوضاع والفن الذي نريد ان نشرع فيه تقرير جمل من ذلك نورد على سبيل الحكاية ونبين تفاصيلها

ويقام

ويقام البراهين على صحة اكثرها في المجسطي فهو ليس بعلم تام اذا افرز عن المجسطي لانه حكاية عما ثبت فيه ولا بد من تعرف حدود واحكام نورد على سبيل التصدير ونحال بيانها على العلوم المذكورة وهي على اختلاف مواضع بيانها تنقسم الى قسمين احدهما ما يتعلق بالهندسيات والآخر ما يتعلق بالطبيعيات فلنقدم ذكرهما في فصلين **الفصل الاول** في ذكر ما يحتاج الى معرفته مما يتعلق بالهندسيات من الاشياء التي لها وضع اي التي يمكن ان يشار اليها بالحس النقطة وهي ما لا جزء له والخط وهو ماله طول فقط وينتهي بالنقطة والسطح وهو ماله طول وعرض لا غير وينتهي بالخط والجسم وهو ماله طول وعرض وعمق وينتهي بالسطح وتسمى النهايات حدودا والمستقيم من الخطوط هو الذي يتحاذى جميع النقط المفروضة عليه والمستوي من السطوح هو الذي يمكن ان تخرج فيه الخطوط المستقيمة في جميع الجهات والزاوية سطح احاط به خطان ملتقيان عند نقطة من غير ان يتحدا خطا واحدا او جسم احاط به سطوح ملتقية عند نقطة يتصل كل سطحين منها عند خط من غير ان يتحدا سطحا واحدا والنقطة التي يتقاطع عليها خطان فصل مشترك لهما وكذلك الخط للسطوح والسطح للاجسام واذا قام خط مستقيم على خط مستقيم وحدثت عن جنبتيه زاويتان متساويتان



فهما قائمتان وكل من الخطين عمود على صاحبه والزاوية التي هي اصغر من قائمة
حادة والتي هي اعظم منفرجة والخط المستقيم القائم على سطح مستو بحيث يحيط مع
كل خط يفرض فيه ملاقيا له بقائمة عمود على السطح واذا قام سطح مستو على سطح
مستو بحيث يحيط كل عمودين يخرجان فيهما من اي نقطة يفرض على فصلهما المشترك
بقائمة فهما يتقاطعان على قوائم والخطوط المستقيمة الكائنة على سطح مستو التي
لا تتلاقى وان اخرجت في الجهتين الى غير نهاية هي المتوازية وكذلك السطوح
المستوية التي لا تتلاقى وان اخرجت في جميع الجهات الى غير نهاية وقد يقال في
غير المستقيمة والمستوية منهما متوازية اذا لم يختلف الابعاد بينهما اصلاً
الدائرة سطح مستو يحيط به خط مستدير في داخله نقطة يكون جميع الخطوط
المستقيمة الخارجة منها اليه متساوية وذلك الخط محيطها وتلك النقطة مركزها
والخطوط الخارجة منها انصاف اقطارها والخارج منها الى المحيط في الجهتين قطر
لها وهو ينصف الدائرة وكل خط مستقيم يقطعها بقطعتين كيف اتفق فهو وتر
وما يفرز من المحيط قوس ونصف الوتر لنصف القوس جيب والعمود الخارج
من منتصف الوتر سهم لنصف القوس الكرة جسم يحيط به سطح مستدير في داخله
نقطة يكون كل الخطوط المستقيمة الخارجة منها اليه متساوية وذلك السطح محيطها

نصف الوتر
لنصف القوس
جيب

بزاوية قائمة وكذلك عمود
كف مع عمود كنه وعمود
لصه مع عمود لس كان
السطحان متقاطعين
على قوائم والا فلا وقد عرض في الشكل ان الاعمدة
الاول تصارت مع الاعمدة الثانية خطوطا على
الاستقامة ولذا بطلت زوايا ع ى م ف ك
ن ص ل س القوائم وذلك لضرورة تسطيح الجسم
نظام الدين رحمه الله

وتلك

وتلك النقطة مركزها والخطوط انصاف اقطارها والخارج منها الى المحيط في
الجهتين قطر لها وكل سطح مستو يقطع الكرة الى قطعتين يحدث دائرة فيها
هي الفصل المشترك بينهما فان نصفها فهي اعظم دائرة تقع في تلك الكرة ويمر
بمركزها فيتحد مركزاهما واذا دارت الكرة على نفسها فعلت كل نقطة ترسم عليها
بحركتها في كل دورة تامة دائرة هي مدارها الا نقطتين هما قطبا الكرة
والقطر الواصل بينهما ايضا لا يتحرك وهو المحور والدائرة العظيمة المتساوية
البعد عن القطبين منطقتها ويكون المدارات جميعاً متوازية وموازية للمنطقة
والمحور عموداً على الكل وكل مدارين على جنبتي المنطقة متساويتي البعد عنها
متساويان ولكل دائرة عظمى وصغرى محور وقطبان كما للمنطقة واذا فرضت
على كرة دائرتان عظيمتان فهما تتناصفان على نقطتين ويكون فصلهما خطاً
مستقيماً مارا بالمركز ويكون اعظم الابعاد بين الدائرتين كالبعد بين قطبيهما
فان تقاطعتا على قوائم مر كل منهما بقطبي الاخرى وبالعكس الفلك جسم كري
يحيط به سطحان متوازيان مركزهما واحد ويسمى الخارج منهما محدبا والداخل
مقعرا وربما لا يعتبر المقعر كما في التداوير الاسطوانة المستديرة جسم
يحيط به دائرتان متساويتان ومتوازيتان هما قاعدتاها وسطح مستدير

والنقطتان اللتان بهما
قطبا الكرة لا تتحركان
والقطر الواصل بينهما
وهو المحور لا يتحرك ايضا

والدائرة العظيمة المتساوية
البعد عن القطبين منطقتها

تعريف الفلك

لا يعتبر المقعر
في التداوير

واصل بين محيطيهما ويكون الخط الواصل بين المركزين عمودا على سطحي
الدائرتين وهو سهم الاسطوانة والمخروط المستدير جسم مستدير يرتفع من
دائرة هي قاعدته الى نقطة هي راسه والخط الواصل بين النقطة ومركز
القاعدة سهمه فان كان عمودا على قاعدته كان المخروط قائما واذا فصل
الاسطوانة والمخروط بسطح يمر بالسهم احدث في الاسطوانة ذا اربعة
اضلاع وفي المخروط مثلثا فان كان السطح موازيا للقاعدة احدث فيهما
دائرة الفصل الثاني في ذكر ما يحتاج في هذا العلم الى تسليمه من الطبيعيات
الجسم اما بسيط وهو الذي له طبيعة واحدة يصدر عنها ما يصدر على نهج واحد
واما مركب وهو الذي يتركب عن بسايط وقد يصير نوعا غيرها والبسيط اما فلكي
واما عنصري والفلكي هو الافلاك والاجرام النيرة التي مكانها الافلاك
والعنصري هو العناصر الاربعة المشهورة والمركب ما يتركب منها من المعادن
والنبات والحيوانات وامكنتها امكنة العناصر والخلاء محال ولكل حركة مبداء
والمتحرك ان لم يفارقه مبدؤه بالوضع قيل انه يتحرك بنفسه وان فارقه نسب
التحرك اليه والتحريك الى ما فيه مبدؤه والمتحرك بنفسه ان كانت حركته على
نهج واحد يسمى المبداء طبعا سواء كانت الحركة طبيعية عنصرية او ارادية فلكية

وان لم يكن

وان لم يكن كذلك يسمى نفسا سواء كانت نباتية او حيوانية والمتحرك بغيره
ان كان كجزء من المحرك او كان المحرك مكانا له بالطبع فالحركة عرضية والا
فقسرية والحركة بالطبع تنقسم الى ما الى المركز ومبدؤه الثقل وتختص بالعنصرين
الثقيلين والى ما من المركز ومبدؤه الخفة وتختص بالعنصرين الخفيفين وهما
اينيتان مستقيمتان والى ما على المركز وهي وضعية مستديرة وتختص
بالفلكيات وتنقسم الى بسيطة تصدر عن جرم واحد بسيط كل نقطة تفرض
عليه تفعل عند المركز في ازمنة متساوية زوايا متساوية او تقطع من المحيط
قسيا متساوية والى مركبة تصدر عن جملة بسايط فوق واحد وكل حركة
تختلف زواياها او قسيها في الازمنة المتساوية مركبة ولا ينعكس كليا
حركة مستديرة فهو لا يقبل الحركة المستقيمة اصلا وبالعكس الا بالقسر
فالفلكيات لا تنخرق ولا تلتئم ولا تنمو ولا تذبل ولا تتخلخل ولا تتكاثف ولا
تشتد في حركاتها ولا تضعف ولا يكون لها رجوع ولا انعطاف ولا وقوف
ولا خروج من حيز ولا اختلاف حال غير حركاتها المستديرة المتشابهة
في جميع الاوقات الباب الثاني في هيئة الاجرام العلوية
اربعة عشر فصلا الفصل الاول في استدارة السماء والارض

وكون الارض عند السماء كمركز الكرة عند محيطها وكونها غير متحركة بالجملة وتحرك
الثوابت على دوائر متوازية حول نقطة لا تتحرك وكون ما هو اقرب منها
على مدار اصغر ابدي الظهور وما هو ابعد على مدار اكبر الى ان ينتهي الى ما يماس
الافق ولا يخفى ثم الى ما يخفى زمانا يسيرا حافظا المطلع والمغيب بعينهما وتزايد
ازمنة الخفاء بعد ذلك بحسب تزايد البعد على نسبة الى ان ينتهي الى ما يتساوى
زمانا ظهوره وخفائه ثم الى ما يزيد زمان خفائه على زمان ظهوره وتزايد ازمنة
الخفاء ايضا الى ما يظهر قليلا ثم الى ما يماس الافق في دورة مرة ولا يطلع
وتساوي زماني الظهور والخفاء للمتساوية الابعاد عن المدار الذي يتساوى
زمانا ظهوره وخفائه عن الجنبتين على التبادل وارتفاع ما يطلع يسيرا يسيرا
الى غاية ما عند منتصف القطعة الظاهرة من مداره ثم انحطاطه يسيرا يسيرا
الى ان يخفى وطلوعه شيئا بعد شيء من جرمه وكذلك غروبه وتساوي مقداره
في النظر في جميع ابعاده في دورته الا عند الافق فان تراكم الابخرة المرتفعة
من الارض يري ما وراءها من الاشخاص اكبر مما يجب ان يرى كما نشاهد فيما
نرى تارة في الهواء وتارة في الماء ولذلك يزداد الكبر اذا صار الهواء
اغلظ وبالضد وظهور النصف او قريب منه دايما للكل من على الارض

في اي موضع يكون الى غير ذلك من الاعراض الخاصة بالاستدارة يدل على استدارة
السماء وتقدم طلوع الكواكب وغروبها للمشرقيين على طلوعها وغروبها للمغربيين وزيادة
ذلك ونقصانه بحسب بعد المسافة وقربها وازدياد ارتفاع القطب والكواكب
الشمالية وانحطاط الجنوبية للواغلين في الشمال وبالعكس للواغلين في
الجنوب بحسب توغلهما وتركب الاختلافين للسايرين على سمت بين السمتين
يدل على استدارة الارض جملة وتضاريسها التي يلزمها من جهة الجبال والاغوار
لا يخرجها عن اصل الاستدارة اذ لا نسبة محسوسة لها الى جملتها فان جبلا يرتفع
نصف فرسخ يكون عندها كخمس سبع عرض شعيرة عند كرة قطرها ذراع
بالتقريب ويتبين ذلك عند الوقوف على مساحة الارض وستر تحدب
مياه البحار اسافل الجبال الطالعة منها دون اعاليها المرتفعة وظهورها قليلا
قليلا للمتقارب اليها مضافا الى ما مر في الارض يدل على استدارة سطح
الماء الواقف على وجه الارض وتساوي زماني ارتفاع الكواكب وانحطاطها
مدة ظهورها وظهور النصف من الفلك دايما وتطابق اظلال الشمس
في وقتي طلوعها وغروبها عند كونها على المدار الذي يتساوى زمانا ظهوره
وخفائه على خط واحد مستقيم او عند كونها في جزئين متقابلين من الدائرة التي

في اي موضع

تقطعها بسيرها الخاص بها وانخساف القمر في مقاطراته الحقيقية للشمس يدل
على كون الارض في وسط الكل عند المركز وظهور النصف من فلك البروج
وما تحته من الافلاك الى فلك الشمس ايا يدل على ان الارض ليست
بذات قدر محسوس عند فلك المريخ وما وراءه من الافلاك بل هي كالنقطة
اذ لا فرق بين السطح المار بوجه الارض الفاصل بين الظاهر والخفي من
تلك الافلاك وبين السطح المار بمركز الكل الموازي لذلك السطح واما عند
فلك القمر فلها قدر محسوس ولذلك يكون القطعة الظاهرة من فلكه
اقل من النصف وسنبين ذلك في موضعه وثبات جميع ما ذكرنا من الدلائل
يدل على ثبات تلك الاجرام على الهيئة المذكورة ولا يمكن اسناد الحركة
الاولى الى الارض لا لما قيل من ان ذلك يوجب ان لا يقع المرمي في الهواء
على موضعه الاول بل يجب ان يقع في الجانب الغربي منه او يوجب ان يكون الحركة
لما انفصل منها كالسهم والطاير الى جهة حركتها ابطأ وفي خلافها اسرع فان المتصل
بها من الهواء يمكن ان يشايعها بما يتصل به كما يشايع الاثير الفلك بدلالة
حركات ذوات الاذناب بحركته بل لكونها ذات مبدأ ميل مستقيم فيمتنع ان
يتحرك على الاستدارة بالطبع واذا ثبت استدارة الارض والماء فليعلم ان

انما عرف ظهور النصف من فلك البروج بطلوع احد الكوكبين المتقاطرين طالعا كل منهما بغروب الآخر واما انها ذات قدر بالنسبة الى فلك الشمس فما دونها فلان الخط الخارج من الابصار الى مركز جرمي النيرين موقعه من تلك الافلاك غير موقع الخط الخارج من مركز العالم الى مركزيهما كما يجيء في فصل اختلاف المنظر
نظام

ميل الاثقال جميعا الى مركز الارض الذي هو مركز الكل وميل ما هو خفيف الى
المحيط فالفوق من جميع جوانب الارض ما يلي السماء والتحت ما يلي مركز الارض
والاشخاص تقوم على الارض على اطراف اقطارها فيكون البعد بين رؤوسها
اكثر من البعد بين قواعدها والاناء المملوء ماء يحوي من الماء وهو اقرب
الى المركز لتقعيره مثلا اكثر مما يحويه وهو ابعد منه كرأس منارة مثلا
وذلك لكونه هناك اشد تقعبا من ههنا وهذا من جملة ما يستغرب
من لا يعرف هذه المسائل وهذه الادلة انية بعيدة الوقوع والى بعيد
وجوب الوقوع من الكليات ما يذكر في كتاب السماء والعالم من العلم الطبيعي

الفصل الثاني في ترتيب الاجرام ونضدها الناظر في النيرين
والكواكب يجدها باسرها متحركة بالحركة اليومية يطلع ما يطلع منها من
المشرق ويسير الى المغرب وتخفى فيه وبعد خفائه مدة يعود الى المشرق
ثانيا ويطلع كما طلع اولا وهكذا دائما وتتحرك ما لا يطلع منها على موازاته ثم
يجدها بنظر ادق من الاول متحركة حركة بطيئة مخالفة للاولى كانها
من المغرب الى المشرق وانما امتازت هذه الحركة من الاولى باختلاف
المنطقتين والاقطاب كما سيجيء شرحه وذلك لان الاحساس بحركتين

لا شك انه اذا جعلت خط واحد كخط اب فاعلى [illegible] قطعتين مختلفتين [illegible] مثلا اجب ادب [illegible] العالم [illegible] [illegible]

مختلفتين في كرة واحدة على منطقة وقطبين باعيانهما ممتنع بل انما تحس
منهما حركة واحدة تامة مركبة من مجموعهما ان كانتا الى جهة او حاصلة من
فضل اسرعهما على ابطأهما ان كانتا الى جهتين وكذلك الحكم فيما زاد على ذلك
ولما ان الحركتان متشابهتان في انفسهما شاملتان لجميع ما يحس به علوا
من الكواكب والاجرام ثم انه يجد النيرين والخمسة من الكواكب ذوي حركات
مختلفة غير متشابهة لا في انفسها ولا بقياس بعضها الى بعض فلذلك
اثبت اهل هذا العلم تسعة افلاك في بادي نظرهم اثنين منها للحركتين المذكورتين
وسبعة للسيارات السبع ولما لم يكن لباقي الكواكب حركة غير الاوليين
اكتفوا باحد فلكيهما مكانا لها وان كان كونها على افلاك شتى جائزا او ايضا
اسناد احدى الاوليين الى المجموع لا الى فلك خاص به لم يكن ممتنعا
لكنهم لم يذهبوا الى ذلك فجعلوا اعلى الافلاك للحركة الاظهر على انه غير مكوكب
وسموه فلك الافلاك والفلك الاطلس وتاليه للحركة الاخفى وجعلوه
مكانا لساير الكواكب وسموه فلك البروج وفلك الثوابت وسموا الكواكب
الثوابت اما لقلة حركتها الثانية او لثبات اوضاعها ابدا والسبعة الباقية
للسيارات السبعة على ترتيب خسف بعضها بعضا اقصاها لزحل وما يليه

للمشتري

للمشتري ثم للمريخ والادنى للقمر والذي فوقه لعطارد ثم للزهرة وجعلوا الشمس
في الاوسط بين هذه وتلك وان لم ينكسف الا بالقمر استحسانا لما في ذلك
من حسن الترتيب وجودة النظام اذ الستة مربوطة عليها العلويات بوجه
والسفليان بوجه آخر والقمر بوجه آخر غيرهما وكان ايضا بعدها المعلوم
من الارض مناسبا لهذا الوضع وقد قيل ان الزهرة رئيت في بعديها
الابعد والاقرب كاسفة اياما كالخالة في صفحتها ووجب ان ينقسم كل واحد
من الافلاك السبعة الى افلاك تتألف حركة كوكبه المركبة منها مطابقة
لما يوجد وسيأتي ما قيل فيه فهذه التسعة هي التي لم يجوزوا ان تكون اقل
منها واما في جانب الكثرة فلا قطع وتلك الترتيبات هي الفلكيات ويكون
ما دونه العنصريات وهي ايضا طبقات طبقة للنار الصرف ثم طبقة
لما تمتزج من النار والهواء الحار التي تتلاشى فيها الادخنة المرتفعة
من السفل تتكون فيها الكواكب ذوات الاذناب والنيازك وما
شبهها وربما يوجد متحركة لحركة الفلك تشييعا له ثم طبقة الهواء الغالب
التي تحدث فيها الشهب ثم طبقة الزمهرير التي هي منشأ السحب والرعد والبرق
والصواعق ثم طبقة الهواء الكثيف المجاور للارض والماء ثم طبقة الماء

وبعض هذه الطبقة منكشفة عن الارض ثم طبقة الارض المخالطة
بغيرها تتولد فيها الجبال والمعادن وكثير من النباتات والحيوانات
ثم طبقة الارض الصرفة المحيطة بالمركز **الفصل الثالث في الدواير**
العظمى المشهورة من عادة الحساب اذا ارادوا تعديد الدوائر واقطارها
تجزيتها بثلثمائة وستين جزءا وتجزية القطر بمائة وعشرين جزءا
ثم تجزية الاجزاء الى دقائقها وثوانيها وما يتلوها فيكون ربع من الدور
تسعين وكل قوس منه فتمامها ما يبقى من الربع بعد نقصانها عنه
ولنشرع في المقصود فنقول اعظم الدوائر العظمى منطقة الحركة الاولى
اعني حركة الكل اليومية وتسمى فلك معدل النهار ودائرة معدل
النهار وقد يطلقون اسم الفلك على منطقته تجوزا وسميت معدل النهار
لتعادل الليل والنهار في جميع البقاع عند كون الشمس عليها وسمي قطباها
قطبي الحركة الاولى احدهما شمالي والآخر جنوبي واجزاؤها ازمان الان
الزمان يتقدر بها ولا بحركتها وكل نقطة تفرض على الفلك فهي تفعل بحركتها
اليومية دائرة موازية لمعدل النهار وتسمى جميعها المدارات اليومية
ومنطقة الحركة الثانية البطيئة تسمى منطقة البروج وفلك البروج

منطقة الحركة الاولى اليومية تسمى معدل النهار

المدارات اليومية

منطقة الحركة الثانية البطيئة تسمى منطقة البروج وفلك البروج

وقطباها

وقطباها قطبي البروج وهي تقاطع معدل النهار في جميع الافلاك التي تتحرك
بالحركتين على زوايا غير قائمة ويحدث من المنطقتين تقاطعان متقابلان
تسميان نقطتي الاعتدال والشمس تلازم هذه المنطقة فالتقاطع الذي اذا
جاوزته صارت شمالية عن معدل النهار ربيعي والآخر خريفي وغاية البعد
بين المنطقتين هو البعد بين قطبيهما اللذين في جهة وسمي الميل الكلي وتتوهم
دائرة عظيمة تمر بالاقطاب الاربعة وتسمى بهذا الاسم وهي تقوم على كل
واحدة من المنطقتين على زوايا قائمة ويكون قطباها على نقطتي الاعتدالين
وتمر بنقطتين من فلك البروج عندهما غاية الميل من معدل النهار فتربع
المنطقة بها وتسميان نقطتي الانقلابين الشمالية صيفية والجنوبية
شتوية والقوس الواقعة من الدائرة المارة بالاقطاب الاربعة
بين المنطقتين او بين القطبين هو الميل الكلي ومقدارهما يعرف بالرصد
وتمامها ما يقع منها بين قطب احديهما ومنطقة الاخرى ويقسم منطقة
فلك البروج باثني عشر قسما متساوية يسمى كل قسم برجا واسماؤها
الاثني عشر مشهورة وهي مأخوذة من صور توهمت من كواكب
وقعت وقت التسمية بحذائها من الثوابت واذا انتقلت عن محاذاتها

الميل الكلي

نقطتي الاعتدالين

غاية الميل

نقطتي الانقلابين

تقسيم البروج

فلك سهين ان يسمو بعينها واجزاؤ ها سمي درجا فلكل برج ثلثون درجة وكل
نقطة منغل بحركتها الثانية دارة موازنة لفلك البروج هي مدارها وسمي
الجميع بالمدارات العرضية واذا توهمت دائرة تمر بجزء من فلك البروج
اي جزء كان او بكوكب ما وبقطبي معدل النهار فهي دارة الميل والقوس
الواقعة منها بين ذلك الجزء وبين معدل النهار هي ميل ذلك الجزء وهي من
الميول الجزئية والواقعة بين الكوكب وبين معدل النهار هي بعد ذلك
الكوكب من معدل النهار وتمامها بعد اجها من القطب في سطح هذه الدائرة
تقطع سطح معدل النهار على زوايا قائمة واذا توهمت دايرة تمر بجزء
من فلك البروج اي جزء كان او بكوكب ما وبقطبي فلك البروج فهي
دارة العرض والقوس الواقعة منها بين ذلك الجزء وبين معدل
النهار هي عرض ذلك الجزء وقد يسمي التي تكون من دارة الميل ميلاً
اولا وهذه ميلا ثانيا وعند غاية الميل تتحدان لان دايرتي الميل والعرض
تتحدان فتصيران المارة بالاقطاب الاربعة بعينها والقوس الواقعة
منها بين الكوكب وبين فلك البروج عرض الكوكب والتي بينه وبين
قطب البروج تمام عرضه وطول الكوكب قوس من فلك البروج

المدارات العرضية
دائرة الميل
بعد الكوكب
دائرة العرض
عرض الكوكب
طول الكوكب

على التوالي يقع من نقطة الاعتدال الربيعية وبين الكوكب ان كان
على فلك البروج عديم العرض او بين النقطة التي تقطع دائرة عرضه
فلك البروج عليها ان كان ذا عرض وقد يسمي الطول تقويما وانما اعتبرت
نقطة الاعتدال الربيعية دون غيرها لانها جعلت مبداء اصطلاحا واذا
مرت ست من دوار العرض باوايل البروج الاثني عشر ويكون احديها
لامحالة المارة بالاقطاب الاربعة قسمت الفلك باثني عشر قسما هي
البروج كل قسم منها في العرض من القطب الى القطب وفي الطول ثلثون
درجة وكلما يقع في كل منها يكون في ذلك البروج ومنطقة البروج
تمر باوساط البروج ولذلك ايضا يسمي فلك اوساط البروج فهذه خمس
دوائر يتوهم من غير ملاحظة السفليات ثلث منها اشخاص باعيانها
وهي معدل النهار وفلك البروج والمارة بالاقطاب الاربعة واثنتان
نوعان لها اشخاص بلا نهاية وهما دائرة الميل ودائرة العرض واما التي
تكون بملاحظة السفليات فمنها دائرة الافق وهي العظيمة الفاصلة بين
الظاهر والخفي من الفلك احد قطبيها سمت الراس والآخر ما
يحاذيه من تحت ويسمي الدوائر الموازية لها فوق الارض مقنطرات الارتفاع

نقطة الاعتدال الربيعية جعلت مبداء اصطلاحا
فهذه خمس دوائر
دائرة الافق
مقنطرات الارتفاع

منحطات الانحطاط

والتي تحتها منحطات الانحطاط ودائرة نصف النهار وهي الفاصلة بين النصف الشرقي والنصف الغربي من الفلك بل الصاعد والهابط بقياس الحركة الاولى وهي مارة بقطبي الافق وقطبي معدل النهار وتقوم على الافق وعلى معدل النهار على زوايا قائمة وتنصف القطع الظاهرة والخفية من المدارات اليومية والمدارات الظاهرة والخفية باسرها ايضا ولكونها مارة باقطاب معدل النهار والافق فهما ان تقطعها فيكون قطباها نقطتي تقاطعهما وهما مطلع الاعتدالين ومغيبهما وتسميان نقطتي المشرق والمغرب والقوس الواقعة منها بين قطب معدل النهار ودائرة الافق او بين قطب الافق ودائرة معدل النهار تسمى عرض البلد والتي بين القطبين او المنطقتين تمامه ودائرة المشرق والمغرب هي المارة بقطبي الافق وبقطبي نصف النهار ويكون قطباها نقطتي تقاطع الافق ونصف النهار وتسميان نقطتي الشمال والجنوب وتسمى هذه الدائرة ايضا دائرة اول السموت ويجيء معنى السمت وهذه الدوائر الثلث تقسم الفلك ثمانية اقسام متساوية مثلثات اضلاعها ارباع الدور اربعة ظاهرة واربعة خفية ودائرة وسط سماء الرؤية

عطف على قوله النصف الشرقي

اي على قطبي الافق وعلى قطبي معدل النهار

عرض البلد

دائرة اول السموت

أو هي المارة بقطبي فلك البروج وبقطبي الافق وهي تنصف النصفين الظاهر والخفي من فلك البروج وتسمى دائرة عرض اقليم الرؤية والقوس الواقعة منها من قطب فلك البروج ودائرة الافق او بين قطب الافق ومنطقة البروج تسمى عرض اقليم الرؤية ودائرة الارتفاع وهي التي تمر بأي نقطة تعرض على الفلك وبقطبي دائرة الافق فان كانت النقطة فوق الارض فما بينها وبين الافق ارتفاعها وان كانت تحتها فهو انحطاطها وما بين هذه الدائرة ودائرة اول السموت من دائرة الافق سمتها فمن السمت شرقي شمالي ومنه شرقي جنوبي وكذلك غربي شمالي وغربي جنوبي وهي تتحد بدائرة نصف النهار اذا كان الكوكب في منتصف زمان ظهوره او خفائه وبدائرة اول السموت اذا كان عديم السمت وبدائرة وسط سماء الرؤية اذا كان على تربيع الطالع وهذه الدوائر الخمس وحدتها نوعية وتكثر بالاشخاص فهذه هي المشهورة من العظام

الفصل الرابع في الاوضاع التي تحدث بسبب الحركتين الاوليين واحوال الكواكب الثابتة

الميل الكلي الموجود بالارصاد القديمة والحديثة ليس شيئا واحدا بل كان ما وجده القدماء اكثر مما وجده المحدثون

وقد يظن ان ما وجده من سواه حدث كان اقل مما وجده من تقدم
مع ان اكثر ما وجدوه لم يبلغ اربعة وعشرين جزءا واقلهم لم ينقص من
ثلثة وعشرين جزءا ونصف جزء ونصف عشر جزء والجمهور على انه
ثلثة وعشرون جزءا وثلث وربع جزء فلهذا الاختلاف زعم بعضهم
ان منطقة البروج تتحرك فى العرض فيتقرب من معدل النهار وان كان
ذلك حقا فيجب ان يثبت فلك آخر يحرك فلك البروج تلك الحركة ثم
المنطقة ان تحركت فيمكن ان تتم الدورة ويمكن ان لا تتم بل تتحرك الى
غاية ما ثم تعود وتلك الغاية يمكن ان يكون بعد انطباقها على معدل
النهار او حال انطباقها او بين الانطباقين وذلك اما بعد قطع نصف
دورتها او حال قطع نصف سواء او قبله فان لم يصل الى من الانطباقين
فاما ان تعود حال انطباقها الاول او قبل ذلك فهذه ثمانية احتمالات
وعلى التقديرات الخمسة الاول يتبادل سطحا فلك البروج الشمالى
والجنوبى مع ما يتبعهما من الاحكام وفى الثلثة الاول منها فقط ينطبق
كل واحد من نصفى منطقة فلك البروج على كل واحد من منطقة نصفى
معدل النهار وعلى التقديرات الثلث الباقية بعد الخمسة الاول لا يتبادل

فثبت احكام النصف الشمالى للنصف الجنوبى بعد صيرورته شماليا واحكام الجنوبى للشمالى بعد صيرورته جنوبيا سيد

غير البعض من السطح وعلى التقديرات السبعة الاول ينطبق النصف
من منطقة البروج على النصف المجاور اياه من منطقة معدل النهار وعند
كل انطباق يتساوى الليل والنهار فى جميع البقاع ويبطل فصول السنة
وعلى التقدير الثامن لا يكون ذلك الا ان الارتفاعات ومقادير الايام
والليالى تزيد وتنقص متقاربا اياها ويمكن ان يكون حال انطباقها
ويمكن ان يكون قبل انطباقها وعلى التقدير الاول يمكن تبادل نصفى
فلك البروج اعنى الشمالى والجنوبى بالتمام وعلى التقدير الثانى يمكن ذلك
فى البعض وعلى التقدير الثالث لا يكون ذلك الا ان النهار والليل
يصيران متساويين عند الانطباق فى جميع الاحوال ويبطل فصول السنة
وعلى التقدير الرابع لا يكون ذلك الا ان الارتفاعات ومقادير الايام
والليالى تزيد وتنقص فى بقعة بعينها وايضا وقع الاختلاف فى
مقدار الحركة الثانية وذلك ان القدماء وجدوها تقطع جزءا واحدا
فى كل مائة سنة والمحدثون وجدوها فى كل ستة وستين سنة
وقوم من محققيهم وجدوها فى كل سبعين سنة وقد زعم بعض اهل
الطلسمات ان للفلك اقبالا وادبارا غاية كل واحد منهما ثمانية اجزاء

وشمسية فيتم الدورة فى ستة وعشرين الف سنة وثلثمائة سنة وهذا هو الموافق لما وجد بالرصد الجديد سيد

تم في ستمائة واربعين سنة فسمع ذلك بعض اهل هذا العلم فظن ان تلك الحركة
سطؤ بسبب الادبار وانتقال النقطة الربيعة التي هي المبداء من موضعها
الى خلاف التوالي وتسرع بسبب الاقبال وانتقالها من موضعها الى
التوالي وذلك ايضا ان كان كما ظنوا محوج الى اثبات محرك آخر غير ما تم
وذهب بعضهم الى الاكتفاء بمحرك واحد للاختلافين بحرك فلك البروج
فتحرك كل نقطة منه حول دائرة صغيرة فتكون من الحركة في احد نصفيه
الاقبال ومن الحركة في النصف الآخر الادبار ومن الحركة من منتصف
احد النصفين الى منتصف النصف الآخر انتقاص الميل ومن الحركة
في النصف الآخر زيادة فهذا ما قيل فيه والقطع باثبات محرك وهيئة
موقوف على تحقق الحال فليعرض عنه واعلم ان تحريك فلك فلكا يكون
بملازمة المتحرك لمكانه من المحرك وكونه منه كالجزء من الكل فيتحرك مع
قطبيه وساير اجزائه بحركته مثل حركة ساكن السفينة بحركة السفينة
ثم انه مع ذلك تحرك بنفسه حركة الخاصة به كساكن السفينة اذا تردد
في السفينة تارة الى جهة حركتها وتارة الى خلاف تلك الجهة واذا تقرر
ذلك فليتصور في الفلك الثامن المتحرك بحركة الفلك التاسع مثل ذلك

الى حركة البروج في الطول

وليعلم

وليعلم ان الثوابت بل جميع النقط المفروضة على الفلك الثامن لا تفارق
مداراتها العرضية البتة ولا تختلف اوضاعها بقياس بعضها الى بعض
ولا بقياسها الى منطقة البروج وقطبيها لكن اوضاعها بالقياس الى
معدل النهار تختلف فكل كوكب يكون على منطقة البروج فهو يقطع معدل
النهار في دورة من الحركة الثانية مرتين ويكون في احد نصفي مداره
شماليا عنه وفي النصف الآخر جنوبيا وكل كوكب ذي عرض يكون عرضه
اقل من الميل الكلي فهو يقطع معدل النهار ايضا مرتين لكن تختلف
قطعتا مداره الشمالية والجنوبية ويكون اعظمهما ذات جهة العرض
وكل كوكب يساوي عرضه الميل الكلي فهو لا يقطع معدل النهار ولكن
يماسه نقطة الانقلاب التي في جهة عرضه في دورة مرة واحدة
وكل كوكب يفضل عرضه الميل الكلي فهو لا يقطع معدل النهار ولا يماسه
بل يقرب منه ويبعد عنه فان كان عرضه مساويا لتمام الميل الكلي
فهو ينتهي في دورة الى قطب معدل النهار الذي في جهته مرة واحدة
وبحسب هذا الاختلاف تختلف المدارات اليومية لكل كوكب ولا يبقى كوكب
اي الاقرب منه الى المعدل والابعد منه
على مدار واحد بل ينتقل الى مدار اكبر ان كان يقرب من معدل النهار

او الى مدار اصغر ان كان بالضد ويختلف ايضا اوضاع الكواكب بالقياس
الى سكان الاقاليم فيصير ما هو اكثر ارتفاعا اقل وبالعكس ويحدث
لبعضها مرور بسمت الرأس بعد ما لم يكن وذلك عند صيرورة بعده
عن معدل النهار بقدر عرض البلد وفي جهته ويصير بعضها ابدي الظهور
او ابدي الخفاء بعد ما لم يكن وذلك عند صيرورة تمام بعده عن معدل النهار
مساويا لعرض البلد في جهة القطب الظاهر او الخفي بعد ان كان اكثر
من ذلك ويحدث لبعضها طلوع وغروب بعد ان كان ابدي الظهور
والخفاء وذلك عند ازدياد تمام بعده عن معدل النهار على عرض البلد
بعد ان كان اقل منه او مساويا له والجدي مما سينتهي الى القطب
الشمالي ورجل قنطورس وسهيل مما يصيران ابدي الخفاء في الاقليم
الرابع والكواكب الثابتة لا يمكن ان تحصى كثرة وقد رصد منها الف
واثنان وعشرون كوكبا فعرف مواضعها في الطول والعرض ورتبوا
اقدارها في ست مراتب اوليها اعظمها وتوهموا التي فيها صورا تكون هي
عليها او بقربها فيقولون الذي على راس الصورة الفلانية او بقرب
رجل الصورة الفلانية وكانت الصور ثمانية واربعين منها احدى

وعشرون

وعشرون في الشمال وهي الدب الاصغر والدب الاكبر والتنين
وقيفاوس والعوا والفكة والجاثي على ركبتيه والدجاجة وذات
الكرسي وحامل راس الغول وممسك العنان والعقاب والدلفين
والسهم والحوا والحية وقطعة الفرس والفرس الاعظم والمرأة
المسلسلة والمثلث واثنتا عشرة على المنطقة وهي البروج واسماؤها
مشهورة وخمسة عشر في الجنوب وهي قيطس والجبار والنهر
والارنب والكلب الاكبر والكلب الاصغر والسفينة والشجاع
والباطية والغراب وقنطورس والسبع والمجمرة والاكليل الجنوبي
والحوت الجنوبي وكان من المرصودة ثلثمائة وستين على الصور الشمالية
وثلثمائة وستة واربعون على صور المنطقة وثلثمائة وستة عشر
على الصور الجنوبية والدائرة اللبنية اعني المجرة مؤلفة من
كواكب صغار متقاربة متشابكة كثيرة جدا صارت من تكاثفها
وصغرها كانها لطخات سحابية ولذلك شبهت باللبن لونا واما
منازل القمر فهي من الكواكب القريبة من منطقة البروج جعلته
العرب علامات الاقسام الثمانية والعشرين التي قسمت المنطقة

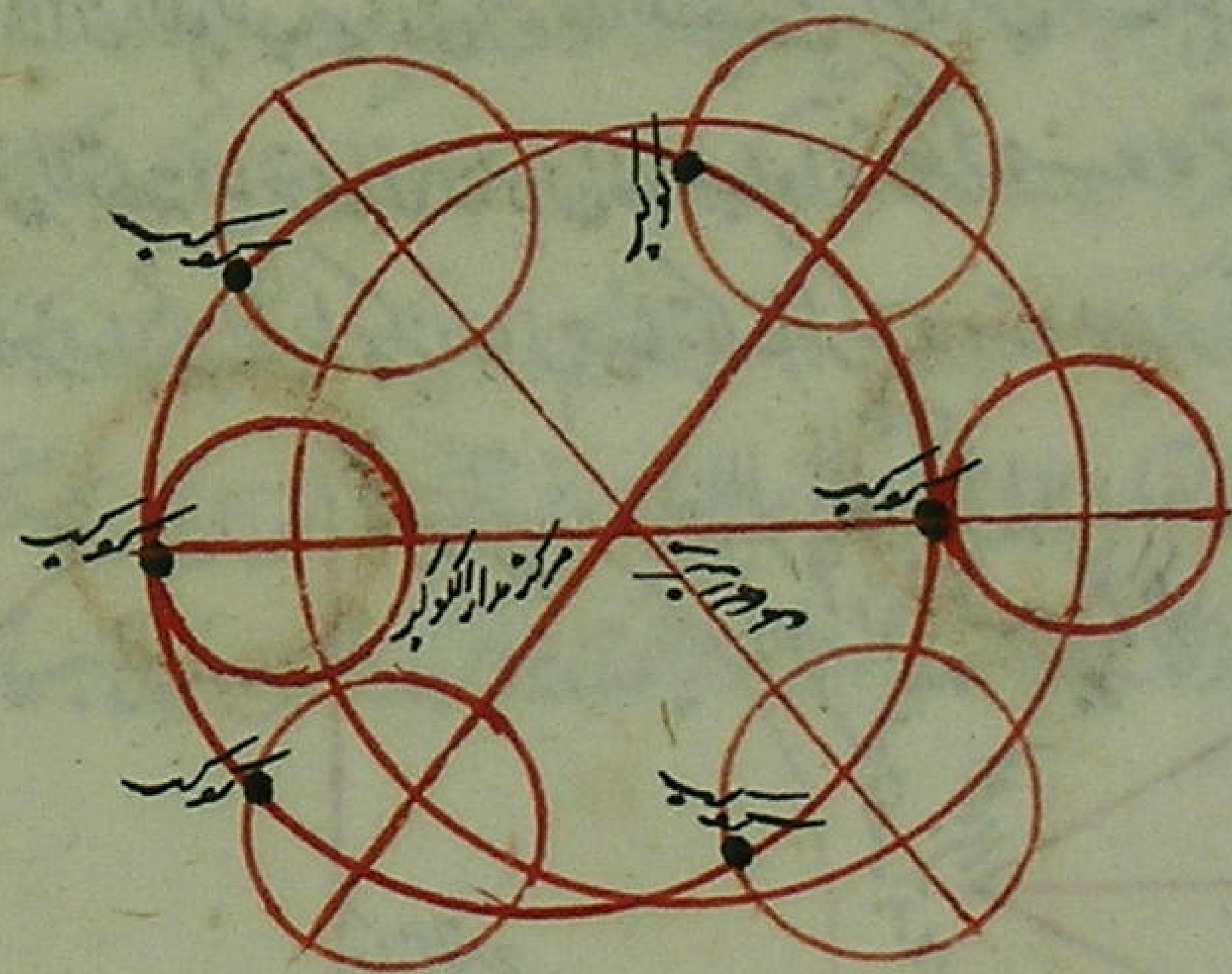
بها تكون مطابقة لعدد ايام دور القمر فهذه كل ليلة منازلا بقرب احدها
واسماؤها مشهورة ومعرفة الثوابت واحوالها فن مفرد فالاولى
ان نقتصر ههنا على هذا القدر **الفصل الخامس في اسناد بعض**
الحركات المختلفة في الرؤية الى اصول تقتضي تشابهها اذا اختلفت
حركة فلكية عندنا وجب ان نطلب لها اصلا يتشابه تلك الحركة
بحسبه ويقتضي ذلك الاصل ايضا اختلافها بالقياس الينا فان
المختلفة لا تصدر عن الفلكيات فمن الاصل كون الحركة متشابهة
حول نقطة خارجة عن مركز العالم الذي نحن نقربه ولا يخلو من ان يكون
المحيط الذي يتحرك عليه ذلك المتحرك وليكن كوكبا مثلا حول تلك النقطة
اما محيطا بمركز العالم واما غير محيط به والاول يسمى الخارج المركز والثاني
يسمى التدوير والخارج المركز اذا فرض وحده وفرض الكوكب
متحركا عليه حول مركزه حركة بسيطة متشابهة صير الحركة بالقياس
الى مركز العالم وغيره من النقط التي هي غير ذلك المركز مختلفة ويكون
في القطعة التي هي ابعد منه بطيئة وفي القطعة التي هي اقرب سريعة
وذلك لان القسي المتساوية المختلفة بالبعد والقرب يرى البعيد

منها

منها اصغر من القريب واذا اخرج خط يمر بمركزه وبمركز العالم او بالنقطة
المفروضة التي هي غيرهما مر بالبعد الابعد وهو منتصف القطعة البعيدة
وبالبعد الاقرب وهو منتصف القطعة القريبة ثم اذا اقام عليه عمود
يمر بمركز العالم او بتلك النقطة ووصل الى المحيط في الجانبين مر
بالبعدين الاوسطين وهما الفصل المشترك بين القطعتين وعندهما
يكون الحركة متوسطة بين السرعة والبطؤ واما التدوير فاذا فرض
وحده وتحرك الكوكب على محيطه كانت القسي المتساوية ايضا
مختلفة بالقياس الى مركز العالم وكان الخط الواصل بين المركزين
مارا بالبعدين الابعد والاقرب منه والخطان الخارجان من مركز العالم
المماسان للتدوير من جانبيه يفصلان بين القطعتين البعيدة والقريبة
الا ان الكوكب يرى في احدى القطعتين راجعا عن السمت الذي يقصده
في القطعة الاخرى الى ان يصل الى المبداء الذي تحرك منه ولا تقطع
اجزاء الفلك المحيط بمركز العالم جميعا بتلك الحركة وهذه صورتهما

البعد الابعد
الخارج المركز
مركز الخارج
مركز العالم
البعد الاقرب
البعد الاوسط
البعد الاوسط
مركز التدوير
البعد الاقرب
البعد الابعد
البعد الاوسط
البعد الاوسط

اما ان فرض التدوير على فلك آخر حامل له موافق المركز على ان نسبة
نصف قطر الحامل الى نصف قطر التدوير كنسبة نصف قطر الخارج المركز
الى ما بين المركزين وجعلت حركة الحامل شبيهة بحركة الخارج المركز وفي جهته
بحيث يتمان الدورتين معًا فيتحرك مركز التدوير بتلك الحركة وجعل التدوير
متحركا ايضا لحركة شبيهة بها على وجه يكون في القطعة البعيدة الى خلاف
جهة حركة الحامل وفي القطعة القريبة الى جهتها رؤيت حركة الكوكب
في القطعة البعيدة بقدر فضل حركة الحامل على حركة التدوير وفي القطعة
القريبة بقدر مجموعهما فصارت الحركة المرئية مثل ما يرى في اصل الخارج
المركز المذكور بعينه من غير تفاوت اصلا ويفعل الكوكب بحركته المركبة
مدارا خارج المركز شبيها بالفلك الخارج فهذه صورته



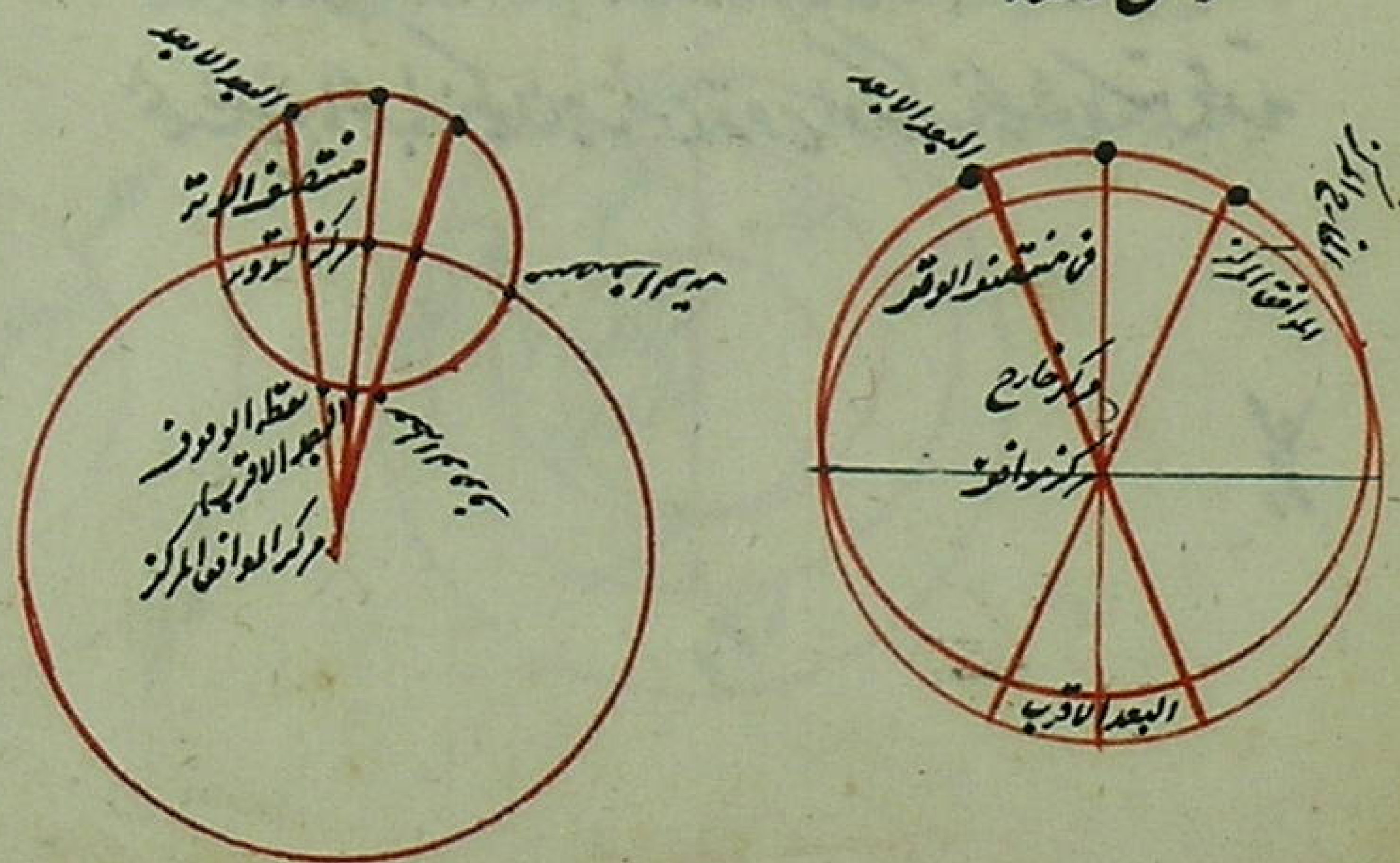
والفرق

والفرق بين الاصلين في هذا الموضع بشيئين احدهما ان اصل الخارج
المركز يتم بحركة واحدة واصل التدوير تتم بحركتين والثاني ان التدوير
يستلزم مدارا خارج المركز والخارج المركز لا يستلزم تدويرًا فلذلك
حكم بطلميوس في هذا الموضع بان الخارج المركز ابسط من التدوير وان
فرض التدوير متحركا على وجه يكون في القطعة البعيدة الى جهة حركة
الحامل حصلت السرعة في تلك القطعة والبطؤ في القطعة القريبة بخلاف
ما كان في الاول الا ان زمان السرعة يكون في هذه الصورة اطول
من زمان البطؤ وهناك كان اقصر وذلك لان القطعة البعيدة تكون
اكبر من القريبة فان الفاصل بينهما لا يمكن ان يمر بالمركز فهو لا ينصف التدوير
بل تقطعه بمختلفين اصغرهما الذي يلي مركز الحامل ومما يتصل بهذا البحث
انا اذا فرضنا الخارج المركز ايضا محركا موافق المركز وجعلنا نسبة الخط الواصل
بين مركز الموافق وحضيض الخارج الى نصف قطر الخارج كنسبة الخط
الواصل بين مركز الموافق وحضيض التدوير الى نصف قطر التدوير
وجعلنا الموافقين المركز متحركين الى التوالي مثلا حركتين متشابهتين
والخارج المركز الى خلافه والتدوير على وجه يكون في بعده الابعد

الى التوالى وفى بعده الاقرب الى خلاف التوالى وحركاتهما ايضا متشابهان
فنسبة حركة الخارج المركز او التدوير الى حركة موافقتهما لا يخلو من ان يكون
اما اصغر من نسبة الخط الواصل بين مركز الموافق وبين البعد الاقرب
من كل واحد منهما الى نصف قطر الخارج المركز او التدوير كل الى صاحبه
واما مساوية لها واما اكبر منها فان كانت اصغر فلا يحدث للكوكب
بسبب الحركتين الا السرعة فى القطعة البعيدة والبطؤ فى القطعة
القريبة اما فى الخارج المركز فلان ما ينقص فى القطعة البعيدة بسبب
حركة الخارج المركز من حركة الموافق المركز يكون اقل مما ينقص فى
القطعة القريبة لكون تلك القسى اصغر فى الرؤية واما فى التدوير فلان
الحركة فى القطعة البعيدة مجموع الحركتين وفى القريبة فضل حركة
الموافق على حركة التدوير وان كانت مساوية حدث للكوكب
فى منتصف زمان البطؤ وقوف وهو عند كونه فى البعد الاقرب
على الخط المذكور فلا يكون له رجوع وان كانت اكبر حدث للكوكب
رجوع فى القطعة القريبة بين وقوفين وليخرج خطان عن مركزى
الموافق عن جنبتى الخط المذكور اعنى الواصل بين مركز الموافق

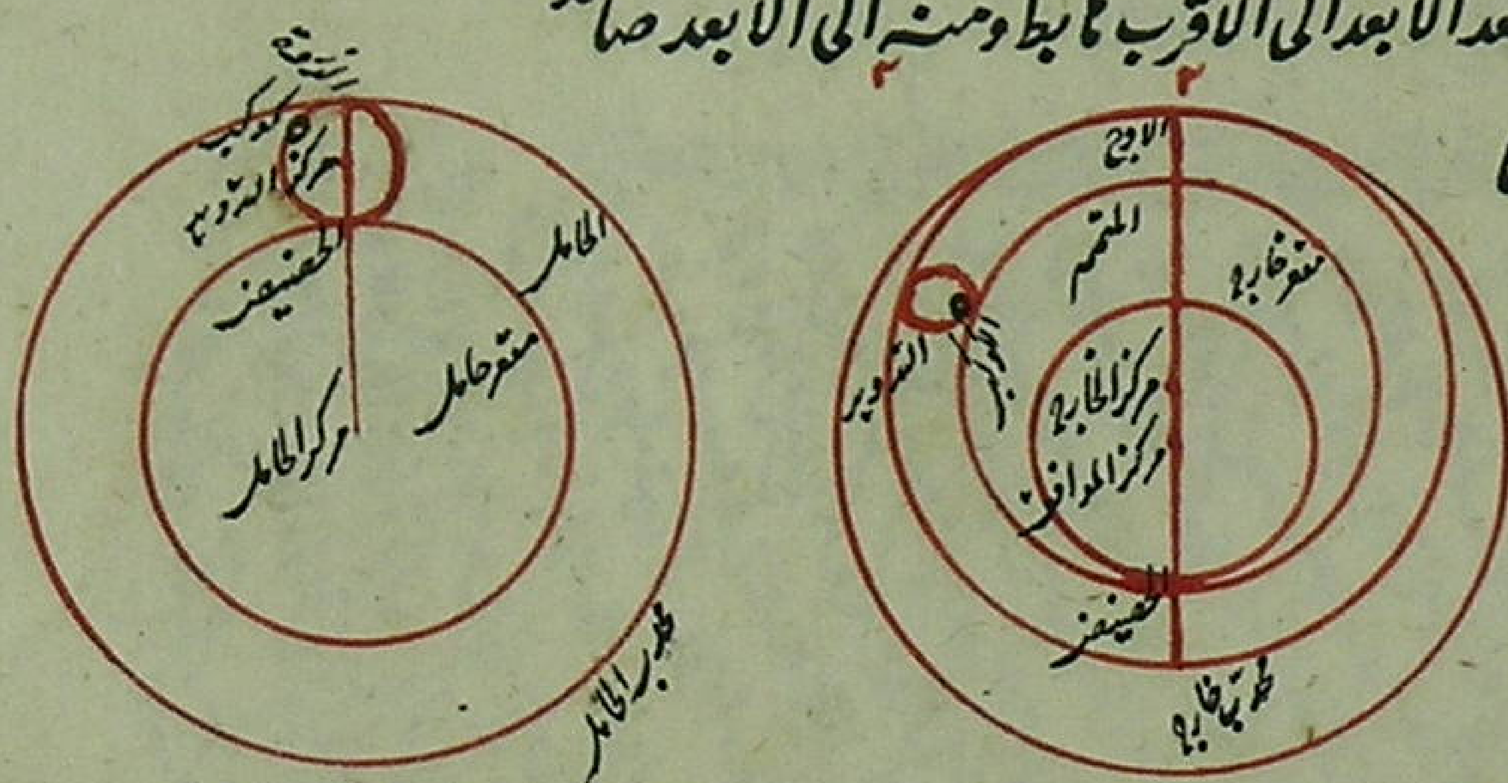
وبين

وبين البعد الاقرب فى كل واحد من الفلكين الى محيطى الخارج المركز والتدوير
فى الجانبين بحيث يكون نسبة حركة الخارج المركز او التدوير الى حركة
الموافقتين كل الى صاحبه مساوية لنسبة ما وقع من كل واحد من
ذينك الخطين بين مركز الموافق ومحيط الخارج المركز او التدوير
من الجانب الاقرب الى نصف الوتر الفاصل لكل واحد من الفلكين
الى قطعتين ايضا من ذلك الخط كل الى صاحبه وذلك يكون فى مثل
هذا الخارج المركز والتدوير ممكنا دون الاولين فيكون الكوكب
عند وصوله الى اول الخطين فى القطعة القريبة واقفا بعد بطؤ متدرج
الى الوقوف ومنه الى حصوله الى الخط الثانى راجعا رجوعا متدرجا
من بطؤ الى سرعة غايته فى البعد الاقرب ثم منها الى بطؤ ينتهى عند
الخط الثانى وعند وصوله الى الخط الثانى واقفا وقوفا ثانيا وبعد ذلك
يستقيم متدرجا من وقوف الى سرعة سير ويكون السيران المتوسطان
بين البطؤ والسرعة عند البعدين الاوسطين وذلك السير هو حركة
الموافق وحدها



وان حصل حركات الموافق والخارج المركز مخالفتين في الجهة كما فرضنا وحركة
الحامل كما كان لكن حركة التدوير على وجه تكون في البعد الابعد
الى خلاف التوالي وساير الشروط بحالها تبادلت حالتا القطعتين
القريبتين والبعيدتين فهذه اصول وقوانين لا بدّ من معرفتها
اوردناها هنا على سبيل الحكاية وبراهينها مذكورة بالخطوط في
المجسطي والاقتصار على الدوائر كاف للناظر في البراهين في جميع
هذا العلم الا لمن يحاول تصوّر مبادي الحركات فلا بدّ له من معرفة
هيئة الاجسام المتحركة بتلك الحركات على وجه تظهر تلك الحركات
في مناطقها وعليه ان يتصوّر كلّا من الموافق المركز والحامل فلكا يحيط
به سطحان متوازيان مركزاهما واحد والخارج المركز فلكا في ثخن الموافق
المركز يحيط به سطحان متوازيان مركزاهما واحد خارج عن مركز الموافق
بقدر ما يوجبه الاختلاف والمحدّب من سطحيه مماسّ لمحدّب الموافق على
نقطة واحدة هي ابعد نقط عليه من مركز الموافق ومقعّره مماسّ لمقعّر
الموافق على نقطة واحدة مقابلة للاولى هي اقرب نقط عليه منه وثخنه
بحيث يسع ما يجب ان يكون فيه من تدوير او كوكب بحيث يماسّ محدّبه

سطحيه على نقطتين ومنطقته مدار مركز التدوير او مركز الكوكب ومنطقة
الموافق دائرة مركزها مركز الموافق مساوية لمنطقة الخارج مقاطعة
اياها في نقطتين وقوم يجعلونها دائرة تماسّ منطقة الخارج على نقطة
محاذية للبعد الابعد وفلك التدوير كرة في ثخن حامله محدّبها مماسّ
لسطحيه على نقطتين هما ابعد نقط عليه واقربها من مركز حامله والكوكب
مركوز فيه بحيث تماسّ سطحه الخارج محدّب التدوير على نقطة ولا يعتبر
مقعّرهما ومنطقته دائرة هي مدار مركز الكوكب ومنطقة الحامل دائرة هي
مدار مركز التدوير وتفضل من الموافق المركز بعد انفصال الخارج المركز
منه جسمان مستديران ثخينان غليظا الوسط يستدق ذلك
الغلظ الى ان ينعدم عند نقطة مقابلة لغاية الغلظ محيطان بالخارج
المركز على تبادل وضع غلظيهما ويسمّيان المتمّمين والبعد الابعد في
الخارج المركز يسمّى الاوج وفي التدوير يسمّى الذروة والاقرب
فيهما يسمّى الحضيض وقد يسمّى الخارج المركز بفلك الاوج والمتحرك في
الفلكين من البعد الابعد الى الاقرب هابط ومنه الى الابعد صاعد
وهذه صورتها



الفصل السادس في افلاك الشمس وحركاتها

لما تؤمل في احوال الشمس وجدت حركتها مختلفة في اجزاء منطقة البروج بان كانت بطيئة في نصف بعينه سريعة في النصف الآخر ووجد مركز جرمها دائما لازما لمنطقة البروج غير مائل عنها لا الى الشمال ولا الى الجنوب ولذلك ربما تعرف بمدار الشمس ووجد بالنظر الدقيق في الكسوفات جرمها في اواسط زمان البطؤ اصغر منه قليلاً في اواسط زمان السرعة فاستدلوا من ذلك على كونها في البطؤ ابعد من مركز العالم وفي السرعة اقرب والمتأخرون وجدوا المنتصفي بطؤها وسرعتها بل لكل موضع حال من احوالها انتقالاً في اجزاء منطقة البروج على التوالي قريبا من انتقالات الثوابت بالحركة الثانية وبطليموس لم يجد ذلك فاقتضى ذلك ان ثبت لها اما خارج مركز منطقته في سطح منطقة البروج يكون الشمس في ثخنه وهو يتحرك ويحرك الشمس على توالي البروج بقدر حركة وسط الشمس اذا نقص منها حركة اوجها عند من يقول بها وتسمى حركة مركزها واما تدويرة وحامل منطقتاهما كذلك يكون الشمس على التدوير وهو يحركها في النصف الاعلى الى خلاف التوالي بقدر حركة مركز الشمس والحامل يحرك التدوير

وذلك ان الشمس انما تنكسف بسبب حيلولة القمر بينها وبين الناظر بجرمه كالحجاب فاذا كان جرم القمر على مقدار واحد في كسوفين لاتفاق بعديه من الناظر في الحالين وانكسف الشمس تماما ومكث زمانا صالحا كان جرمها اصغر لا محالة فاذا انكسفت اوساطها وبقيت حلقة نورانية من اطرافها والاول حالها في اواسط زمان ابطائها والثانية حالها في اواسط زمان اسراعها فاذن ثبت للشمس اختلاف

الى التوالي ايضا بقدر تلك الحركة ليتم الدورتان معاً وتحدث لمركز الشمس حركتان كما احدثها الخارج المركز بعينها وتكون تلك الحركة في النصف الاوجي بطيئة وفي النصف الحضيضي سريعة وبطليموس اختار الاول من غير ضرورة لكونه ابسط ويلزم على اصل الخارج المركز اثبات فلك موافق المركز يكون الخارج المركز في ثخنه ونفصل عليه بتتميمه ويسمى الفلك الممثل بفلك البروج لكونه بالمركز والمنطقة والقطبين موافقا له وهو يحرك حركة الثوابت فيحرك الاوج والحضيض وذلك عند المتأخرين واما على اصل التدوير فالفلك الثامن كاف في تحريك الاوج والحضيض وذلك عند المتأخرين اذ هو محرك لجميع ما دونه فالحامل هو الممثل ولكون الشمس دائما في سطح منطقة الخارج او التدوير وهما في سطح الممثل لا يكون لها عرض ونحن اوردنا صورة فلكيها على اصل الخارج كما مال اليه بطلميوس ويلزم للشمس اختلاف واحد بقدر ما تخالف حركتها المرئية حركتها الوسطى وهو زاوية تحدث عند مركز الشمس من خطين يخرجان من مركزي فلكيها اليه ويكون اعظم ما يمكن في البعدين الاوسطين وينعدم عند البعدين الاخرين ويكون بقدر ما بين المركزين وهو عند بطلميوس ب ل وعند اصحاب

الارصاد من المتأخرين قريب من ب ه على ان يكون نصف قطر
الخارج المركز ستين وموضع الاوج عند بطلميوس متقدم على نقطة
الانقلاب الصيفية باربعة وعشرين جزءا ونصف وعند المتأخرين
مختلف جدا كما ذكروه في زيجاتهم بتقييد التاريخ وهذه صورة افلاك
الشمس



وقوم يجعلون
البعد الاوسط
حيث يتساوى
الخطان الخارجان
من المركزين
اليه ومنه ابعد بحسب
المسافة وما ذكرناه اولا هو بحسب الحركة واذا تقرر هذا فاعلم
ان اوج الشمس يقال لما يقع من الممثل بين اول الحمل ونقطة
الاوج على التوالي ومركز الشمس لما يقع من الخارج المركز بين الاوج
ومركز الشمس على التوالي والوسط لمجموعهما والتقويم لما يقع من الممثل بين

اول الحمل وطرف الخط الخارج من مركز العالم الى جرم الشمس ومنه الى الممثل
على التوالي وهو ناقص من الوسط بقدر الاختلاف ما دامت الشمس هابطة
زائد عليه ما دامت صاعدة فاذن انتظام الشمس بفلكين وحركتين
وذلك ما اردناه

الفصل السابع في افلاك القمر وحركاته

وجد القمر
متحركا على مدار غير مدار الشمس مقاطع اياه في موضعين متقابلين غير ثابتين
بل منتقلين الى خلاف التوالي فيكون القمر في نصف مداره شماليا عن
منطقة البروج وفي النصف الآخر جنوبيا عنها وغاية البعد في الجهتين
بمقدار واحد وحركته على ذلك المدار غير متشابهة بل مختلفة بالبطوء
والسرعة في اجزاء لا باعيانها من فلك البروج بل منتقلة عائدا كل
اختلاف لا الى نقطة بعينها بل الى ما يشبهه بعد تمام دور القمر بزمان
قليل وبعده عن الارض ايضا مختلف اختلافا فيكون في البطوء تارة
قريبا وتارة بعيدا وكذلك في السرعة ووجد في مقارنة الشمس ومقابلتها
الوسطيتين في بعد ابعد يزيد وينقص فيكون ابطأ كلما زاد واسرع
كلما نقص ويختلف مقادير جرمه في الخسوفات والكسوفات لذلك
وفي تربيعيه للشمس في بعد اقرب يزيد وينقص ايضا وجرمه مختلف

الاشكال في النور بحسب اوضاعه من الشمس ومحوه ثابتاً فاثبتوا له اربعة
افلاك واربع حركات بسيطة الفلك الاول هو الممثل بفلك البروج
محدبه يماس مقعر الممثل لعطارد ومقعره يماس محدب الفلك الثاني
من افلاكه وهو المسمى بالفلك المايل ومقعر المايل يماس كرة النار
من العناصر الاربعة وانما سمي مايلاً لكون منطقته مايلة عن منطقة
الممثل ميلاناً ثابتاً غايته على ما وجد بالرصد خمسة اجزاء ومركزه مركز
العالم والفلك الثالث فلك خارج المركز في ثخن المايل ومنطقته في
سطح منطقة المايل والفلك الرابع فلك التدوير في ثخن الخارج المركز
وهو حامله والقمر مركوز في التدوير ملازم ابداً المنطقة الكائنة
في سطح منطقة الخارج المركز ومنطقتا الممثل والمايل تتقاطعان على
نقطتين متقابلتين تسميان العقدتين والجوزهرين احديهما التي
اذا جاوزها القمر اخذ في الشمال هي المجاز الشمالي والرأس والاخرى
المجاز الجنوبي والذنب واما الحركات فالاولى حركة الممثل بحركة الجوزهر
وهي كل يوم ثلث دقايق وكسر الى خلاف التوالي حول مركز العالم
وبها تتحرك جميع افلاك القمر فينتقل الرأس والذنب فلذلك تنسب اليهما

واما حركة

واما حركة الثوابت فغير متميزة عن غيرها في القمر لا لما قيل من انها غير
محسوسة لقلة نسبتها الى هذه الحركات السريعة جداً فان القليل
في المدد الطويلة يتكثر واصول القمر لا تحتمل كثير تفاوت لان امور
الكسوفات والخسوفات تختل بذلك بل لان تلك الحركة لا تتميز عن حركة
الجوزهر لاتحاد موضوعيهما من جميع الوجوه فاذن الحركة المحسوسة
من الجوزهر مركبة في الحقيقة اعني انها فضل حركة الجوزهر على تلك
الحركة البطيئة والحركة الثانية حركة المايل الى خلاف التوالي حول مركز
العالم ايضاً كل يوم احدى عشرة درجة وتسع دقايق وتتحرك الخارج
المركز بتلك الحركة وتسمى حركة الاوج لظهورها فيه والثالثة حركة الخارج
المركز الى التوالي حول مركز العالم ايضاً كل يوم اربعاً وعشرين درجة
وثلثاً وعشرين دقيقة وتسمى حركة المركز لانتقال مركز التدوير بذلك
القدر ولكون مركز التدوير متحركاً بحركتي الممثل والمايل الى خلاف التوالي
وهما احدى عشرة درجة واثنتا عشرة دقيقة والى التوالي هذا القدر
يكون بعده عن الاوج كل يوم هذا القدر وعن النقطة الثابتة في فلك
البروج بقدر فضل حركة المركز على مجموع الاوليين وهو ثلث عشرة درجة

واحدى عشرة دقيقة وتسمى هذه حركة وسط القمر والشمس توسطها ابداً
مع مركز التدوير عند كونه في الاوج وهي تتحرك كل يوم تسعاً وخمسين
دقيقة الى التوالى فيصير بعدها عن اوج القمر اثنتا عشرة درجة
واحدى عشرة دقيقة ويبقى بعدها عن مركز التدوير مثله فيكون الشمس
بعد مفارقة مركز التدوير الاوج متوسطة دايماً بين الاوج ومركز التدوير
الى ان يقابل الاوج المركز عند تربيعها ويلاقيه مرة اخرى عند استقبالها
ويقابله في التربيع الآخر ويعود الى الاجتماع مع الاوج ولذلك يسمى حركة
مركز التدوير البعد المضاعف يعني بعد مركز التدوير عن الشمس مضاعفاً على
هذا الوجه يكون المركز في الاجتماع والاستقبال الوسطيين في الاوج
من خارج المركز وفي التربيعين في الحضيض منه ويكون جميع هذه
الحركات حول مركز العالم يكون الجميع عند نا متشابهة والحركة الرابعة
حركة فلك التدوير وتحرك القمر حركته الى غير التوالى في النصف الاعلى
كل يوم ثلث عشرة درجة واربع دقايق وتسمى حركة الخاصة
فيكون نسبة هذه الحركة الى حركة الوسط اصغر من نسبة الخط الواصل
بين مركز العالم وحضيض التدوير الى نصف قطره لا يكون للقمر وقوف

ولا رجوع بل يصير حركة بطيئة في نصف الذروة سريعة في نصف الحضيضين
ويكون للقمر في الاجتماع والاستقبال والتربيعين بطؤ مع زيادة بعد
وسرعة مع نقصانه ويكون حركة التدوير اقل من حركة الوسط لا يكون
البطؤ والسرعة في اجزاء باعيانها من فلك البروج بل ينتقل مواضعها
ويكون العود الى اختلاف بعينه بعد العود الى جزء بعينه من فلك
البروج ولا يقوم خارج المركز وحده بدل هذا التدوير لهذا السبب ايضاً
ويكون نصف قطر التدوير مختلف المقادير بالقياس الى مركز العالم
لاختلاف ابعاده منه يكون اقدار البطؤ والسرعة غير متشابهة
بل مختلفة فيعود البطؤ تارة الى بطؤ اقل وتارة الى بطؤ اكثر وكذلك
السرعة وغيرهما من الاختلافات وهذه حركات القمر اما الاختلافات
التي تلزمه بسبب هذه الحركات فالاختلاف الاول الذي بسبب نصف
قطر التدوير في الاجتماعات والاستقبالات وهو زاوية تحدث على
مركز العالم من خروج خطين منه احدهما الى مركز التدوير والآخر الى
جرم القمر ويكون غايته بحسب نصف قطر التدوير في البعدين الاوسطين
منه وقد وجد بالرصد مقداره خمسة اجزاء وربع على ان نصف قطر

المايل ستون جزءا وسعدم في الذروة والحضيض الرئيسين وهو ناقص من

الوسط ما دام القمر بطاف التدوير زايد ما دام صاعدا ويسمى التعديل

المفرد والاختلاف الثاني هو الذي يكون بسبب زيادة الاختلاف

المذكور عند كون التدوير في بعد غير الابعد ويكون غايته عند كون التدوير

في بعد غير الابعد ويكون غايته عند كون التدوير في التربيعين اعني

في الحضيض وهي لنصف القطر جزءان وثلثا جزء وذلك اذا كان الاختلاف

الاول في الغاية ولما ينقص عنه يكون بحسب نقصانه ويكون زائدا

مع زيادة الاختلاف الاول وناقصا مع نقصانه ويسمى اختلاف

البعد الاقرب وللقمر اختلاف آخر يكون غايته عند كون مركز التدوير

على تسديس الشمس او تثليثه وسببه ان ذروة التدوير التي هي مبداء

حركته الخاصة وحضيضه المقابل لها لا تحاذيان مركز الخارج ولا مركز

العالم الا عند كون مركز التدوير في الاوج والحضيض فانهما تحاذيانهما

لانطباق القطر المار بهما على القطر المار بالاوج والحضيض مع المراكز اما

في غير ذلك الوقت فتحاذيه اذا نقطة مايلي الحضيض بعدها عن مركز

العالم كبعد مركز الخارج مايلي الاوج عنه ويسمى تلك النقطة نقطة

المحاذاة

المحاذاة ومقدار كل واحد من البعدين عشرة اجزاء وتسع عشرة

دقيقة على ان نصف قطر المايل ستون بحسب ما وجده اهل الرصد وبسبب

هذه المحاذاة تخالف الذروة الوسطى التي منها مبداء الحركة الخاصة

ابدا الذروة المرئية التي عندها ينعدم الاختلافان الاولان ولذلك

الا في الحضيضين فيوجد للقمر اختلاف عند ما يظن عدمه ويعدم اختلافه

عند ما يظن وجوده وغاية هذا الاختلاف بحسب البعد المذكور وينعدم

عند كون المركز في الاوج والحضيض ويكون زائدا ما دام المركز هابطا

وناقصا ما دام صاعدا ويسمى تعديل الخاصة وايضا له اختلاف آخر

وهو التفاوت بين بعد موضعيه في منطقة الممثل والمايل عن العقدتين

ويعتبر ذلك اذا اريد تحويل احدهما الى الآخر وهذه الامور كلها تتعلق

بالطول واما العرض فقد تبين حاله ويكون عود القمر في الجهتين دائما

الى غاية فيكون شماليا من الرأس الى الذنب وجنوبيا من الذنب

الى الرأس وصاعدا من غاية عرضه في الجنوب الى غايته في الشمال

وهابطا في النصف الآخر واما اختلاف التشكلات النورية في جرمه

بحسب وضعه من الشمس فيجيء في باب مفرد واما اختلاف اجزاء سطحه

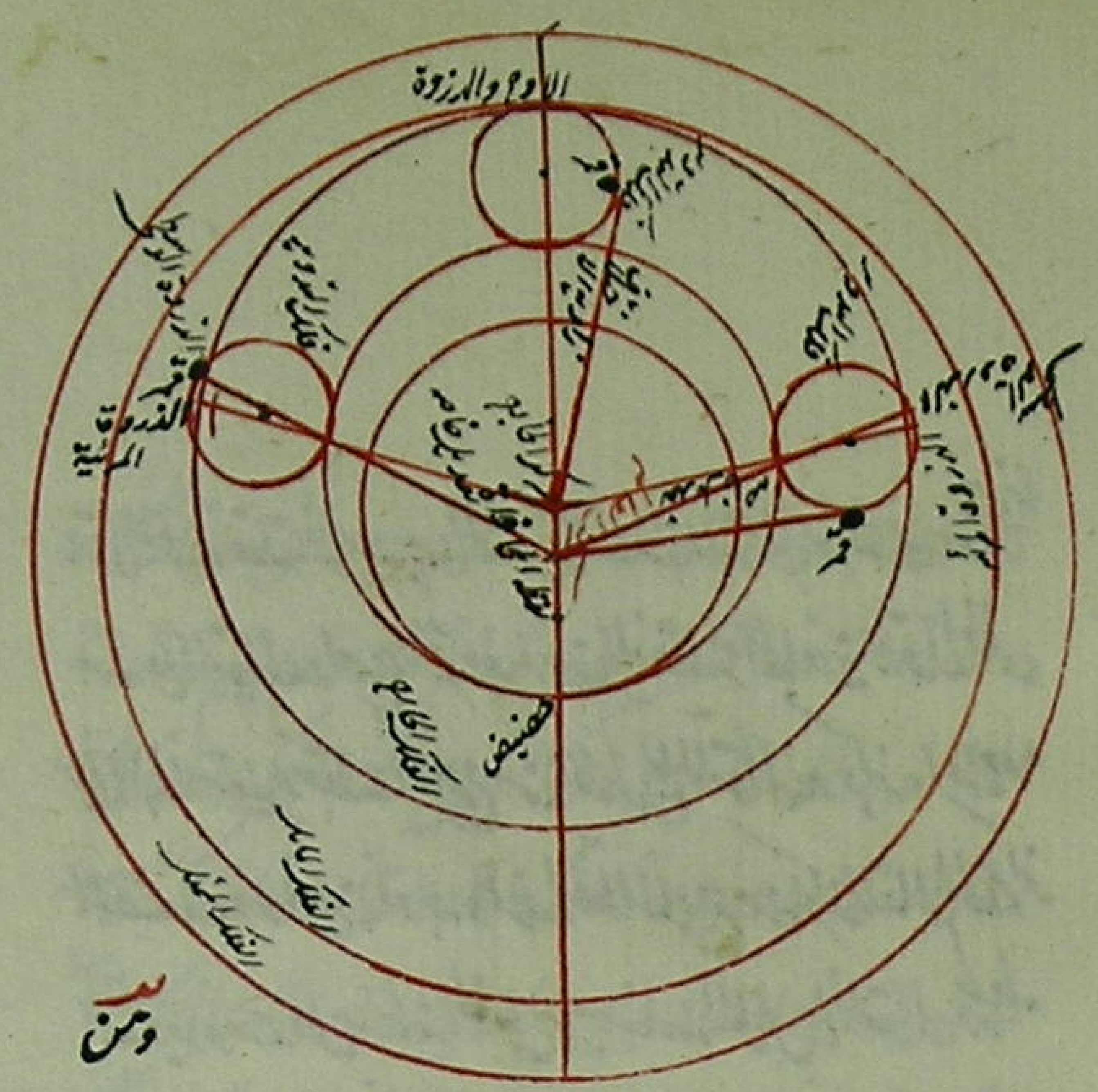
ان وجه القمر صقيل كالمرآة فاذا توجه الناظر اليه رأى فيه صورة القدر المنكشف من الارض وصورة البحر المحيط معا وهما مختلفان وايضا القدر المنكشف من الارض وصورة البحر المحيط مختلف الاجزاء بعضه بحار وبعضه قفار وبعضه عمارات وفي البحار مراكب وجزاير وفي القفار جبال ورمال واودية وسعات وفي العمارات ممتزجات مختلفة الالوان والاعظام والاشكال ويمنع الجميع بين الناظر اشباحها في صفحة القمر ولا يميز بينها البعد بانعته والحس منها الاشيا لا لا يعرف حقيقته ويمنع حقيقة المحو وهو امر عارض بالنسبة الى الناظرين وليس في سطح القمر اختلاف قبول النور والله اعلم بحقايق الامور

نظام الدين رحمه الله

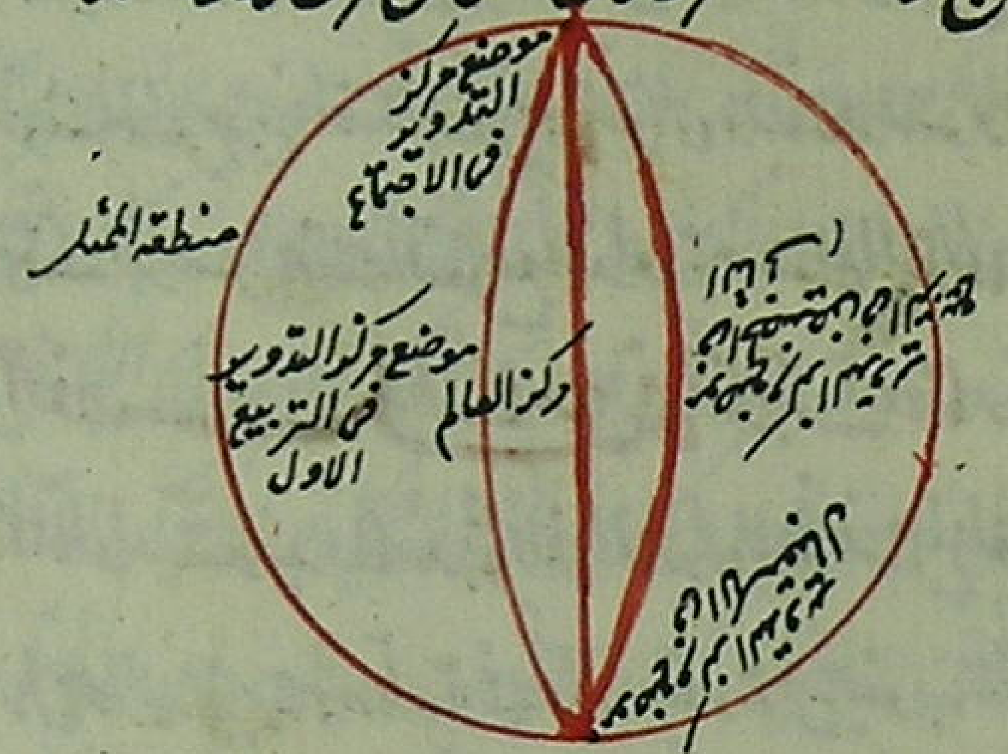
محو القمر لم يوقف على حقيقته والاشبه وجود اجرام مختلفة فى تدويره غير قابلة للانارة بالتساوى

فى قبول النور المسمى بالمحو فلاختلاف فيه لم يوقف على حقيقته والاشبه
وجود اجرام مختلفة معه فى تدويره غير قابلة للانارة بالتساوى
اما الاختلاف نوعى او لاختلاف وضعى وهذه احوال القمر وورد على
حركة مركز التدوير فى محيط الخارج المركز حول مركز العالم ومحاذاة قطره
نقطة غير مركز الحامل اشكال وبيان ذلك ان الحامل اذا حرك التدوير
حركة بسيطة متشابهة وجب تساوى ابعاد مركز التدوير عن مركزه
فى جميع الاحوال وتساوى الزوايا حوله فى الازمنة المتساوية
وكون القطر المار بالذروة والحضيض محاذيا له فى جميع الاحوال
فان اختلف بعض هذه الامور الثلثة فذلك يكون لتركيب فى الحركة
ثم انا نجد هذه الامور مختلفة فى القمر فان تساوى ابعاد مركز تدويره
انما تكون عند مركز الخارج وتساوى الزوايا عند مركز العالم ومحاذاة
القطر لنقطة المحاذاة واهل الصناعة لم يبينوا الوجه فى كيفية هذا
التركيب بل لم يتعرضوا البيان شى من ذلك وساورد ما عندى فيه
ان شاء الله تعالى وللقمر اختلاف آخر يسمى اختلاف المنظر وسيجئ
وصفه وهذه صورة افلاك القمر

ومن



ومن
اقتصر على الدوائر اورد منطقة الممثل والمايل ومنطقة الخارج
المركز مماسة للمايل على نقطة الاوج ومنطقة التدوير على ان مركزها
على منطقة الخارج المركز ومدار مركز التدوير لولا حركة الشمس عند وصوله
الى الاوج فى الذروة مرئية والى الحضيض مرئى يكون هكذا



ولنختم الفصل بمعانى الفاظ تتعلق بالقمر فنقول وسط الجوزهر ما بين

اول الحمل ونقطة الراس من الممثل على خلاف التوالى وتقويمه هو ما بينهما
منه على التوالى واوج القمر هو ما بين النقطة المحاذية لاول الحمل
على انها لا تتغير ونقطة الاوج من المايل على التوالى ومركزه او بعده
المضعف هو ما بين اوجه وطرف الخط الخارج من مركز العالم الى مركز
التدوير ومنه الى منطقة الحامل من منطقة المايل على التوالى ووسطه
ما بين النقطة المحاذية وخاصة الوسطى ما بين ذروة الوسطى
ومركز جرمه من منطقة تدويره على التوالى المفروض فيه وما يختلف حركته
خاصة المرئية وهى ما بين ذروة المرئية ومركز جرمه من منطقة
تدويره وتقويمه وهو ما بين اول الحمل والنقطة التى يقاطع دائرة
عرضه الممثل من منطقة الممثل على التوالى وحصة عرضه وهى ما بين
نقطة الراس ونقطة التقاطع المذكورة منه على التوالى

لاول الحمل على انها
لا تتغير وطرف
الخط المذكور من
منطقة المايل
على التوالى صح

الفصل الثامن فى افلاك عطارد وحركاته الطولية

وجد عطارد متحركا فى الطول لا على نفس منطقة البروج
بل حواليه يقرب منه تارة فى شماله وتارة فى جنوبه لا الى حدين
بعينهما وهو يسرع فى سيره فيسبق الشمس بعد مقارنتها ويظهر مغربا

ثم ياخذ

ثم ياخذ فى البطؤ متدرجا الى ان يقف ثم يرجع ويختفى ويقارن الشمس
ويفارقها فتسبقه الشمس ويظهر مشرقا ثم يقف ويستقيم ويتدرج
الى السرعة الى ان يختفى ثم يدرك الشمس ويقارنها فيكون معها فى منتصف
زمانى استقامته ورجوعه ولا يبعد عنها من قدامها وخلفها اكثر من سبعة
وعشرين جزءا واذا قيس رجوع الى رجوع او استقامة الى استقامة
او بطؤ الى بطؤ او سرعة الى سرعة لم توجد متشابهة بل كانت فى بعض
اجزاء البروج اقل قدرا وزمانا وفى بعضها اكثر والجزء الذى يوجد البطؤ
فيه اشد والزمان اقل لا يكون ثابتا بل متنقلا انتقال الثوابت وضد
تلك الاحوال ليست فى مقابلة ذلك الجزء بل فى تثليثه وفى مقابلة ذلك
يوجد مثل ما يوجد فى ذلك الجزء ولكن لا فى تلك الغاية فاثبتوا له اربعة
افلاك واربع حركات الفلك الاول الممثل لفلك البروج محدبه يماس مقعر
فلك الزهرة ومقعره يماس المحدب من ممثل فلك القمر والفلك الثانى
خارج مركز يسمى بالمدير ويكون فى ثخن الممثل كما وصفنا فى كون الخارج
المركز فى ثخن الموافق المركز ومنطقته ليست فى سطح منطقة الممثل
بل مايلة عنها غير ثابتة الميل ويسمى صفحتها واوجه عند موضع غاية الميل

وسطح منطقة تقاطع سطح منطقة الممثل على زوايا حادة ومنفرجة فتحدث
فى الفلك الممثل دائرة عظيمة مركزها مركز العالم مقاطعة للممثل فى موضعين
يسميان عقدتى الرأس والذنب لهذا الكوكب وتسمى تلك العظيمة فلكه
المائل والفلك الثالث خارج مركز آخر يسمى الحامل للتدوير ويكون فى ثخن
المدير مثل كون المدير فى ثخن الممثل ومنطقته فى سطح منطقته فتكون
لهذا الكوكب بحسب فلكيه الخارجى المركز اربع تتممات اثنان للمدير من الممثل
واثنان للحامل من المدير والفلك الرابع فلك التدوير وهو فى ثخن
الحامل ومنطقته ليست بثابتة فى منطقته على ما سيجيء بيانه وعطارد
على التدوير مركوز فيه ويتحرك على منطقته واما الحركات فالاولى حركة
الممثل بحركة الثوابت حول مركز العالم على التوالى وتظهر فى اوج المدير
وحضيضه وفى الرأس والذنب والثانية حركة المدير وهى مثل حركة
مركز الشمس الوسطى اعنى فضل حركة وسطها على حركة اوجها الى خلاف
التوالى حول مركزه وتظهر منه الحركة فى اوج الحامل وحضيضه
ويظهر بسببها لمركز الحامل مدار حول مركز المدير ويسمى الفلك الحامل لمركز
الفلك الحامل والثالثة حركة الحامل وهى مثل ضعف حركة مركز الشمس

الى التوالى

الى التوالى لا حول مركزه ولا حول مركز العالم ولا حول مركز المدير بل حول
نقطة سنذكرها وتظهر فى مركز التدوير ومركز التدوير يقارن
موضع الشمس الوسطى دايما فاذا كان فى اوج المدير كان فى اوج
الحامل ايضا ثم تفارقانه فيتحرك اوج الحامل الى خلاف التوالى ويبعد عن
اوج المدير بقدر حركة مركز الشمس ويتحرك مركز التدوير الى التوالى
ويبعد عن اوج المدير بقدر فضل حركته على حركة الاوج الحامل وهو
ايضا مثل حركة مركز الشمس فيكون اوج المدير دائما فى المنتصف بين
اوج الحامل ومركز التدوير كما مر فى القمر من توسط مركز الشمس بين الاوج
ومركز التدوير واذا قطع كل واحد منهما الربع انتهى المركز الى حضيض
الحامل وهما فى تربيعى اوج المدير وبعد قطع ربع آخر يتلاقيان فى مقابلة
اوج المدير فيكون المركز فى حضيض المدير واوج الحامل ثم يتفارقان
ويتقابلان فى التربيعين ويعودان الى الملاقاة عند اوج المدير فالبعد
الابعد لمركز التدوير يكون عند كونه فى اوجيه معا ولا يكون بعده الاقرب
فى مقابلة ذلك الموضع لكونه فى اوج الحامل وحضيض المدير هناك
ولا فى التربيعين لان البعدين المتقابلين اللذين فى الاوج ومقابله

ليسا بمتساويين بل يكون في موضعين بعدهما من اوج المدير اكثر
من مقابلته وهما مثلثا الاوج بحسب ما يقتضيه تركيب الحضيضين وتجتمع
من هذه الحركة وحركة الاوج حركة وسط عطارد والحركة الرابعة فلك
التدوير كل يوم ثلثة اجزاء وست دقايق فيتحرك بها الكوكب على وجه
يكون في القطعة البعيدة منه الى التوالي ويقع للكوكب في هذا التدوير
رجوع في القطعة القريبة لكون نسبة الحركتين على ما يقتضي الرجوع ولا يبعد
الكوكب من السمتين قدامها او خلفها الا بقدر ما يقتضيه نصف قطر تدويره
ويقارنها في الذروة والحضيض لكون مركزه مقارنا لها دايما ونصف قطر
التدوير اثنان وعشرون جزءا ونصف بالرصد على ان نصف قطر الحامل
ستون جزءا ومقدار خروج مركز المدير عن مركز العالم ستة اجزاء
بهذه الاجزاء ايضا ويكون النقطة التي تتشابه حركة الحامل حولها ابدا
عند منتصف هذا البعد على القطر المار بهما ويسمى مركز معدل المسير ويتوهم
حولها دايرة بقدر منطقة الحامل وفي سطحها تسمى فلك معدل المسير فان
مركز التدوير يقطع من محيطه في ازمنة متساوية قسيا متساوية
كان خطا خرج من مركز معدل المسير الى مركز التدوير يدير حركة متشابهة

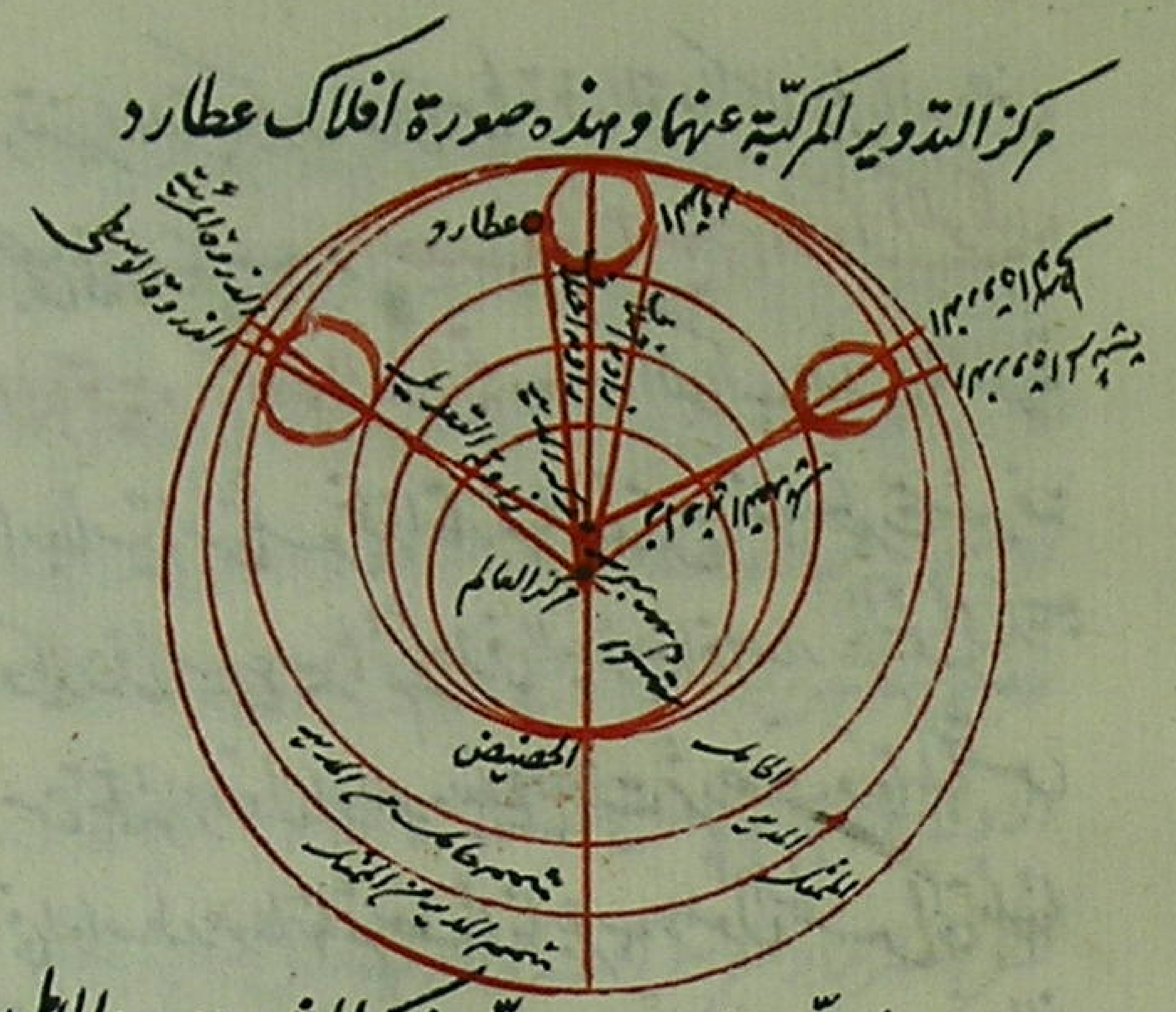
والذروة

والذروة والحضيضان الوسطيان من التدوير يحاذيان ابدا هذه النقطة
ومقدار خروج مركز الحامل عن مركز المدير ايضا بقدر بعد مركز معدل
المسير عنه فلذلك يلزم ان يلاقي مركز الحامل في كل دورة مرة مركز معدل
المسير وذلك عند كون مركز التدوير في مقابلة اوج المدير وحينئذ ينطبق
منطقة الحامل على فلك معدل المسير ثم يتفارقان وعند كون مركز التدوير
في الاوجين يكون المراكز الاربعة على القطر المار بالمراكز على ابعاد
متساوية واما اختلافات عطارد اللازمة لحركاته فالاول اختلافه
اللازم من جهة نصف قطر فلك تدويره عند كونه في البعد الاوسط
من الخارج وهو زاوية على مركز العالم يحدث من خروج خطين عنه
احدهما الى مركز التدوير والآخر الى مركز جرم الكوكب وغاية هذا الاختلاف
بقدر نصف قطر التدوير ويكون زائدا على موضع مركز التدوير في النصف
الهابط ناقصا في النصف الصاعد ويسمى هذا الاختلاف بالتعديل
المفرد والثاني زيادة نصف قطر التدوير في الرؤية على ما يرى في
البعد الاوسط اذا صار في بعد اقرب منه ونقصانه من ذلك
اذا صار في بعد ابعد وهذا الاختلاف يلحق الاختلاف الاول بقدر

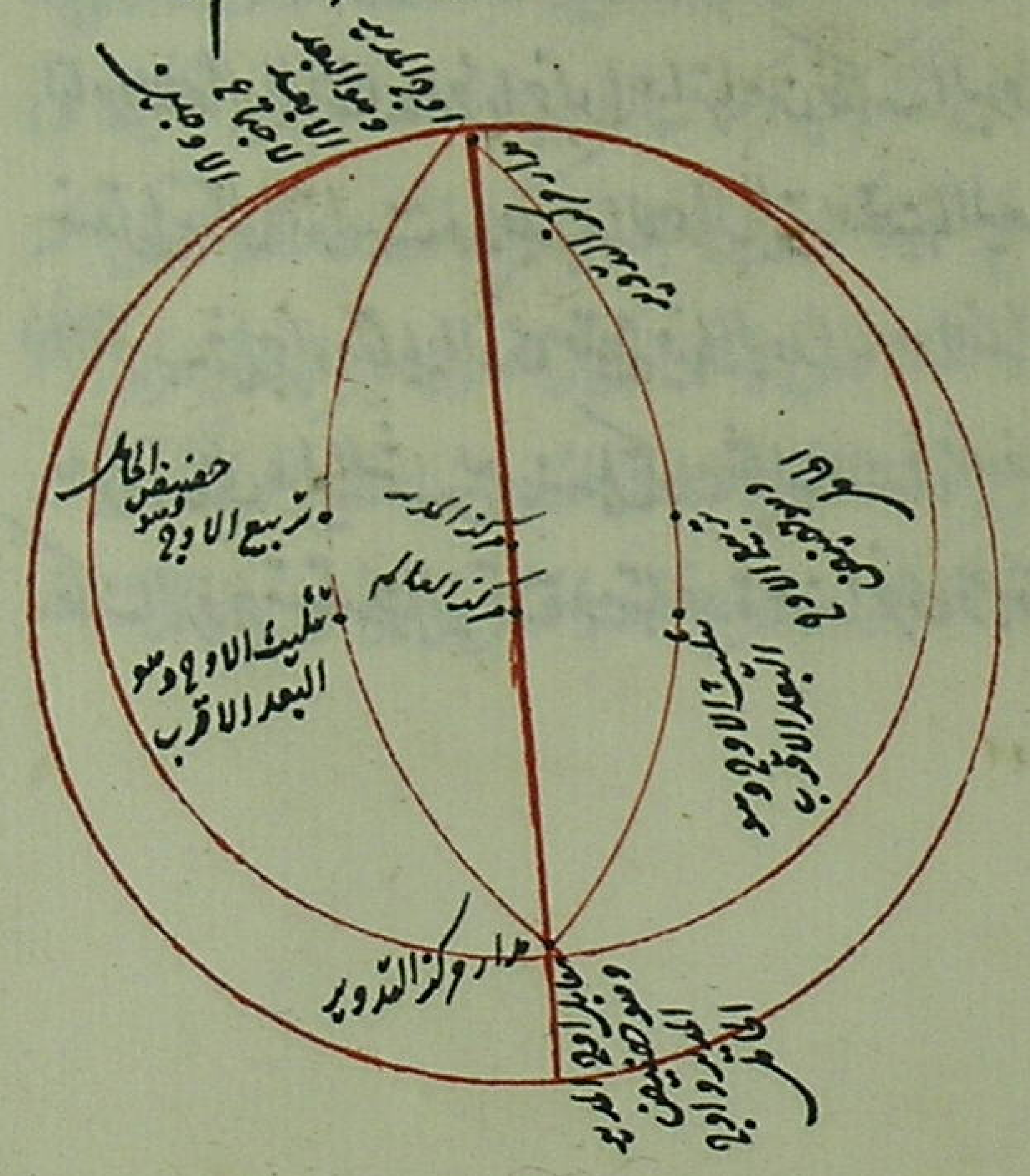
ذلك الاختلاف من نصف القطر فينتقص منه او يزيد عليه ويكون
بعد ذلك في الزيادة على المركز او النقصان منه تابعا له ويسمّى هذا
الاختلاف اختلاف البعد الابعد والاقرب والثالث الاختلاف
اللازم بحسب تشابه حركة مركز التدوير حول نقطة غير مركز العالم وبحسب
اختلاف الذروتين المرئيّة والوسطى وهذان الاختلافان شيء
واحد لكون قطر التدوير المار بالذروة والحضيض الوسطيّين محاذيا
لتلك النقطة بعينها وهو زاوية تحدث على مركز التدوير من خطّين
يخرجان منه احدهما الى مركز العالم والثاني الى مركز معدل المسير ويكون
هذا الاختلاف ناقصا من المركز زائدا على الخاصّة ما دام مركز التدوير
ما بطا في المدير وبالعكس ما دام صاعدا ويسمّى هذا الاختلاف تعديل
المركز والخاصّة وهذه اختلافات والاشكال المذكور في باب القمر
بسبب تشابه حركة مركز التدوير حول نقطة خارجة عن مركز حامله
وارد بعينه ههنا واما الذي ذكر بحسب اختلاف المحاذاة فغير وارد
لكون المحاذاة نحو النقطة التي بحسبها تشابه الحركة ويلزم من كون
حركتي المدير والحامل حول نقطتين مختلفتين اختلاف لم يذكر في حركة

ولكن

مركز التدوير المركّبة عنهما وهذه صورة افلاك عطارد



والمقتصر على الدوائر يورد ستّة افلاك الممثل والمائل والحامل
للتدوير ومعدل المسير وحامل مركز الحامل والتدوير وشكل مدار
مركز التدوير بالقياس الى المائل والى مركز العالم يكون هكذا



وتغيير الالقاب يكون على قياس ما مر في القمر والكلام في العروض يجئ في باب مفرد

الفصل التاسع في افلاك الكواكب الباقية وحركاتها الطولية

وجدوا الكواكب الثلثة العلوية ابطأ سيرا من الشمس فاذا قارنتها الشمس سبقتها فظهرت مشرقة ويكون في اسرع سيرها ثم تاخذ في البطوء حتى اذا صارت الشمس الى قريب من تثليثها الاول او بعده بقليل وقفت ثم رجعت وتقابلها الشمس في اواسط رجوعاتها ثم تقف ثانيا بقرب وصول الشمس الى تثليثها الثاني او قبله بقليل ثم تستقيم وتاخذ في البطوء الى السرعة الى ان تقرب الشمس منها فتختفي مغربة وتقارنها الشمس في اواسط استقاماتها واذا قيست حال من احوالها الى نظير تلك الحال وجدت مخالفة لها والاحوال المتشابهة في اجزاء باعيانها من فلك البروج تنتقل بانتقال الثوابت ووجدت الاحوال التي تقتضيها البعد الاقرب في اجزاء مقابلة الذي تقتضي فيها البعد الابعد اضدادها وهي لا تسير على مدار الشمس بعينه بل تكون شمالية عنه في نصف فلك البروج متقاربة اليه تارة ومتباعدة عنه اخرى وجنوبية

عنه

عنه في النصف الآخر كذلك والمجازان ينتقلان انتقال الثوابت ووجدوا الزهرة مشبهة الاحوال بعطارد طولا وعرضا الا ان اقرب ابعادهما مقابل لابعدهما كما في العلوية وغاية بعدهما في الطول عن الشمس قدّاماً وخلفاً لا يجاوز سبعاً واربعين درجة فاثبتوا الكل من الاربعة ثلثة افلاك وثلث حركات الفلك الاول الممثل محدبه يماس مقعر الفلك الثامن ومقعره لمحدب ممثل المشتري ومقعر ممثل المشتري لمحدب ممثل المريخ ومقعر ممثل المريخ لمحدب ممثل الشمس ومحدب ممثل الزهرة لمقعر ممثل الشمس ومقعره لمحدب ممثل عطارد والثاني خارج المركز الحامل للتدوير وهو في ثخن الممثل والثالث التدوير وهو في ثخن الحامل والكوكب مركوز في التدوير ومنطقة التدوير لا تثبت في سطح منطقة الحامل بل تثبت فيه مركزه فقط ومنطقة الحامل مائلة عن منطقة الممثل ثابتة الميل في العلوية غير ثابتة في الزهرة وسطحها يقاطع منطقة الممثل وتحدث في الممثل دائرة عظيمة تسمى الفلك المائل لذلك الكوكب ويقاطع منطقة الممثل في موضعين هما الرأس

والذنب لذلك الكوكب ومقادير الميول على ما نوردها في باب العروض
واما الحركات فالاولى حركة الممثل بحركة الثوابت وتظهر في البعدين
وفي العقدتين والثانية حركة الخارج المركز وهي لكل يوم لزحل دقيقتان
وللمشتري خمس دقايق وللمريخ احدى وثلثون دقيقة وللزهرة
مثل حركة مركز الشمس الوسطى وهي تظهر في مركز التدوير ولذلك تنسب
اليه فيسمى حركة مركز الكوكب وهذه الحركة لا تتشابه حول مركز العالم
ولا حول مركز الخارج بل تتشابه حول نقطة خارجة عن مركز الخارج
المركز موضعها على القطر المار بالمركزين مما يلي الاوج من مركز الخارج
على بعد مساو لما بين المركزين وذلك لزحل ثلثة اجزاء وربع وسدس
جزء وللمشتري جزءان وثلثة ارباع جزء وللمريخ ستة اجزاء
وللزهرة قريب من نصف ما بين مركزي الشمس جميع ذلك بحسب
ما يكون نصف قطر حامل ذلك الكوكب ستين جزءا عرف بالرصد
وضعف هذا المقدار هو بعد تلك النقطة عن مركز العالم وتسمى
تلك النقطة مركز معدل المسير ويتوهم دائرة بقدر منطقة الحامل
مركزها هذه النقطة وتسمى فلك معدل المسير واذا اضيفت حركة

الاوج

الاوج الى هذه الحركة حصلت حركة وسط الكوكب والثالثة حركة
فلك التدوير وهي للعلوية بقدر فضل حركة وسط الشمس على وسط
كل واحد منها وللزهرة لكل يوم سبع وثلثون دقيقة وهي تكون في
اعالي التدوير الى التوالي ومباديها الذروة الوسطى وهي محاذية
لمركز معدل المسير كما في عطارد ولكون نسبة الحركتين نسبة توجب الرجوع
في التداوير يصير هذه الكواكب راجعة في النقطة القريبة من
الارض والكواكب العلوية يكون في ذرى تداويرها الوسطى
مع وسط الشمس ابدا ولكون حركاتها في التداوير بقدر فضل وسط
الشمس على اوساطها تكون ابعادها في التداوير عن الذرى بقدر
ابعاد وسط الشمس عن مراكز تداويرها في افلاكها المحيطة بالارض
فاذن تقابلها وسط الشمس وهي في حضيضاتها الوسطى في اواسط
ايام رجوعاتها وتعود الى مقارنتها في الذرى واما الزهرة فمركز تدويرها
مقارن لمركز الشمس ابدا ولذلك تحترق في ذروة تدويرها عند انتصاف
مدة استقامتها وفي حضيضه عند انتصاف مدة رجوعها ولا تبعد
عنها فوق ما يقتضيه نصف قطر تدويرها ومقدار نصف قطر التدوير

بالرصد لزحل ستة اجزاء ونصف وللمشتري احد عشر جزءا ونصف
وللمريخ تسعة وثلثون جزءا ونصف وللزهرة ثلثة واربعون
جزءا وسدس بحسب ما يكون نصف قطر الحامل ستين واعلم ان تدويري
المريخ والزهرة اعظم جدا من ساير التدويرات ولذلك يكون
الاختلاف بين جرميهما بالصغر والكبر في الذروة والحضيض اكثر
مما يكون في ساير الكواكب وسيتضح ان كرة تدوير المريخ اعظم كثيرا
من كرة ممثل الشمس بما فيها فلذلك ربما سألوا فقالوا ما بال المريخ
كان في مقابلة الشمس على بعد ستة بروج منها اقرب اليها منه
في الاحتراق مجتمعا معها في دقيقة واحدة وانما يكون ذلك لكونه
في الاحتراق في ذروة تدويره فيكون البعد بينهما قطر تدويره مع
ما يتفق من متممات فلكيهما وفي المقابلة في حضيض تدويره فيكون
البعد بينهما قطر ممثل الشمس مع ما يتفق من المتممات وهذا ايضا
مما يستغرب في هذا العلم واما الاختلافات اللازمة لهذه الحركات فقليلة
وهي كما مر في عطارد بعينه والاشكال المذكور بسبب كون الحركة
متشابهة حول نقطة غير مركز منطقتها دون الذي بسبب المحاذاة

وارد كما مر وهذه صورة افلاك كل كوكب من الاربعة والمقتصرون
على الدوائر يوردون خمسة من الافلاك الممثل والمايل والحامل ومعدل
المسير والتدوير وتغيير الالقاب يكون على قياس ما مر وهذا ما ذكر اهل
هذا العلم في افلاك الكواكب وجميع الافلاك المجسمة التي اثبتوها للكواكب
السبعة اثنان وعشرون وعند المقتصرين على الدوائر اثنان وثلثون

ذروة
كوكب
مركز التدوير
متمم
الذروة الوسطى
التدوير
متمم

الفصل العاشر في عروض الكواكب الخمسة

اما غاية ميل المايل
عن الممثل فلزحل جزءان ونصف وللمشتري جزء ونصف وللمريخ
جزء واحد وللزهرة سدس جزء ولعطارد نصف وربع جزء وهي للعلويين

ثابتة فى الجهتين وللسفليين غير ثابتة بل انما يكون للزهرة ابدا شمالية
ولعطارد ابدا جنوبية وذلك يكون كذلك بسبب حركة منطقة المائل
نحو منطقة الممثل فتقرب منها حتى تنطبق عليها ثم تفارقها فى الجهة الاخرى
الى ان تبعد عنها غاية بعدها ثم ترجع متقاربة اليها الى ان تنطبق عليها
ثانيا ثم تفارقها الى ان تبعد عنها غاية البعد فى الجهة الاولى ويتبادل
النصفان فى الجهتين بعد كل انطباق بان يصير الشمالى جنوبيا وبالعكس
وتتم الاحوال فى كل سنة شمسية ومركزا تدويرى الزهرة وعطارد
يكونان مع رأسيهما او ذنبيهما وقت الانطباق ابدا فاذا كان مركز
تدوير الزهرة مع رأسها ومركز تدوير عطارد مع ذنبه ثم فارقاهما
فارق المائل الممثل ويصير مركز الزهرة فى النصف الشمالى ومركز عطارد
فى النصف الجنوبى ويزداد الميل شيئا بعد شىء الى ان ينتهيا الى منتصف
ما بين العقدتين فيبلغ الميل غايته ثم يتوجه المركزان نحو العقدة
الاخرى ويأخذ الميلات فى التناقص الى ان ينتهى مركز الزهرة الى الذنب
ومركز عطارد الى الرأس فينطبق المائل ثانيا على الممثل ثم تفارقه بعد
مفارقتها العقدة فيصير النصف الذى كان شماليا جنوبيا وبالعكس

والزهرة

والزهرة تصير الى النصف الذى كان جنوبيا وصار عند وصول مركزها
اليه شماليا وعطارد يصير الى النصف الذى كان شماليا فصار عند وصول
مركزه اليه جنوبيا فيسيران فيها والميل متزايد الى ان ينتهيا الى منتصف
ما بين العقدتين فيبلغ الميل غايته ثم تتوجهان الى العقدة الاولى ويأخذ
الميل فى التناقص الى ان يبلغا المبدأ الذى فارقاه ويحصل من ذلك
كون مركز التدوير للزهرة دائما واما على المنطقة مع العقدة وكون مركز
تدوير عطارد دائما اما فى الجنوب واما على المنطقة مع العقدة ويحتاج
هاتان الحركتان الى محركين لم يذكرهما المتقدمون ورأس زحل متقدم
على اوجه بمائة واربعين درجة ورأس المشترى متقدم على اوجه بسبعين
درجة ورأسا المريخ والزهرة متقدمان على اوجيهما بربع دور ورأس
عطارد متأخر عن اوجه بربع دور والرأس مع الذنب فى السفليين
لا يتمايزان الا بالفرض ومواضع الاوجات والجوزهرات مذكورة
فى الزيجات مع قيد التواريخ على اختلافهم فيها واما مناطق التداوير
واقطارها المارة بالذرى والحضيضات لا تثبت فى سطوح افلاكها
المائلة ولا تكون فيها الا عند كون مراكز التداوير للعلوية فى العقدتين

وللسفليين فى البعدين اعنى الاوج والحضيض وبعد ذلك يميل ذرى
العلوية ابدا الى جهة منطقة البروج وحضيضاتها الى خلاف تلك الجهة
وتنتهى الى غاياتها فى منتصف ما بين العقدتين وزاوية تقاطع سطح منطقة
التدوير وسطح منطقة المايل ح يكون لزحل اربعة اجزاء ونصف وللمشترى
جزآن ونصف وللمريخ جزآن وربع وترى لذلك ميل زحل فى ذروته
فى غاية البعد الشمالى ستا وعشرين دقيقة وفى الجنوبى ثمانى وعشرين
دقيقة وفى حضيضه فى غاية البعد الشمالى ثلثا وثلثين دقيقة وفى
الجنوبى خمسا وثلثين دقيقة وميل المشترى فى ذروته فى غاية البعد
الشمالى اربعا وعشرين دقيقة وفى الجنوبى خمسا وعشرين دقيقة
وفى حضيضه فى غاية البعد الشمالى خمسا وثلثين دقيقة وفى الجنوبى
ثمانى وثلثين دقيقة وميل المريخ فى ذروته فى غاية البعد الشمالى
اثنين وعشرين دقيقة وفى الجنوبى سبعا وعشرين دقيقة وفى حضيضه
فى غاية البعد الشمالى ثلثة اجزاء واثنين وعشرين دقيقة وفى
الجنوبى ستة اجزاء وعشر جزء واما السفليان فالزهرة ما دام مركزها
فى فلك الاوج مابطا مالت ذروتها الى الشمال وحضيضها الى الجنوب

وفى

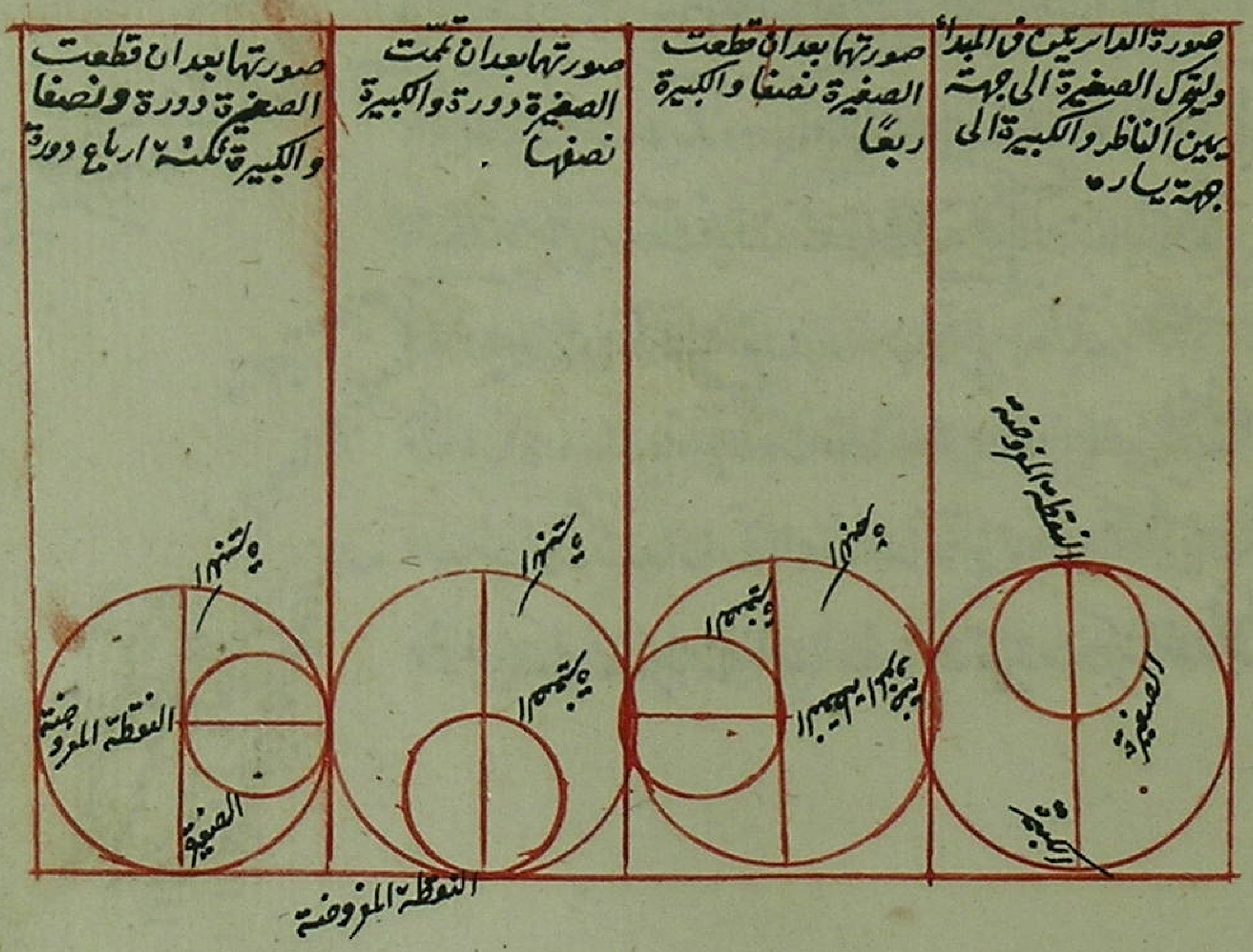
وفى النصف الآخر بالعكس وعطارد ما دام مركزه مابطا مالت ذروته
الى الجنوب وفى حضيضه الى الشمال وفى النصف الآخر بالعكس
وزاوية تقاطع السطحين عند المنتهى الى الغاية للزهرة جزآن ونصف
ولعطارد ستة اجزاء وربع ولذلك يرى ميل ذروة الزهرة فى غايتى
البعدين جزءا ودقيقتين وميل حضيضها ستة اجزاء وثلثا وعشرين
دقيقة وميل ذروة عطارد فى غايتى البعدين جزءا وثلثة ارباع وميل
حضيضه اربعة اجزاء واربع دقايق وهذا العرض يعرف بالميل وليس
للعلوية غير هذين العرضين واما فى السفليين فالقطر المار بالبعدين
بالبعدين الاوسطين المقاطع للقطر الاول على قوايم لا يثبت فى سطوح
الافلاك المائلة ولا يكون فى سطوح الممثل الا عند كون مركزى تدويرهما
مع احدى العقدتين وبعد مفارقتهما الراس فالطرف المتاخر من ذلك
القطر يعرف بالمائل به منحرف الى الشمال والطرف المتقدم ويعرف
بالصاحى به الى الجنوب الى ان ينتهيا الى منتصف ما بين الراس والذنب
وهناك يكون الاوج للزهرة ومقابلة لعطارد فينتهى الانحرافان الى
الغاية ثم تجاوز المركزان المنتصف وينتقص الانحرافان الى ان يعدما عند

وصولها الى الذنب وبعد مفارقتها الذنب بالعكس من ذلك اعني
ينحرف المائي الى الجنوب والصباحي الى الشمال الى ان يتم دورتها
ومقدار الزاوية التي عليها يتقاطع سطح التدوير سطحا مايمر بمركزه ويوازي
منطقة البروج اذا كان الانحرافان في الغاية ثلثة اجزاء ونصف
للزهرة وسبعة اجزاء لعطارد فيكون بحسبها انحراف الزهرة في الجهتين
عند الاوج والحضيض جزئين ونصفا وانحراف عطارد في الجهتين
عند الاوج جزئين وربعا وعند الحضيض جزئين وثلثة ارباع وهذا
العرض يعرف بالانحراف والوراب والالتواء والالتفاف وكل واحدة
من هذه الحركات محوج الى اثبات محرك لها لم يذكره القدماء وسنذكر
ما انتهى الينا من اقوال المتأخرين فيها ان شاء الله تعالى والمقادير
المذكورة في هذا الفصل مستخرجة من الرصد والحساب على ما ذكر في المجسطي

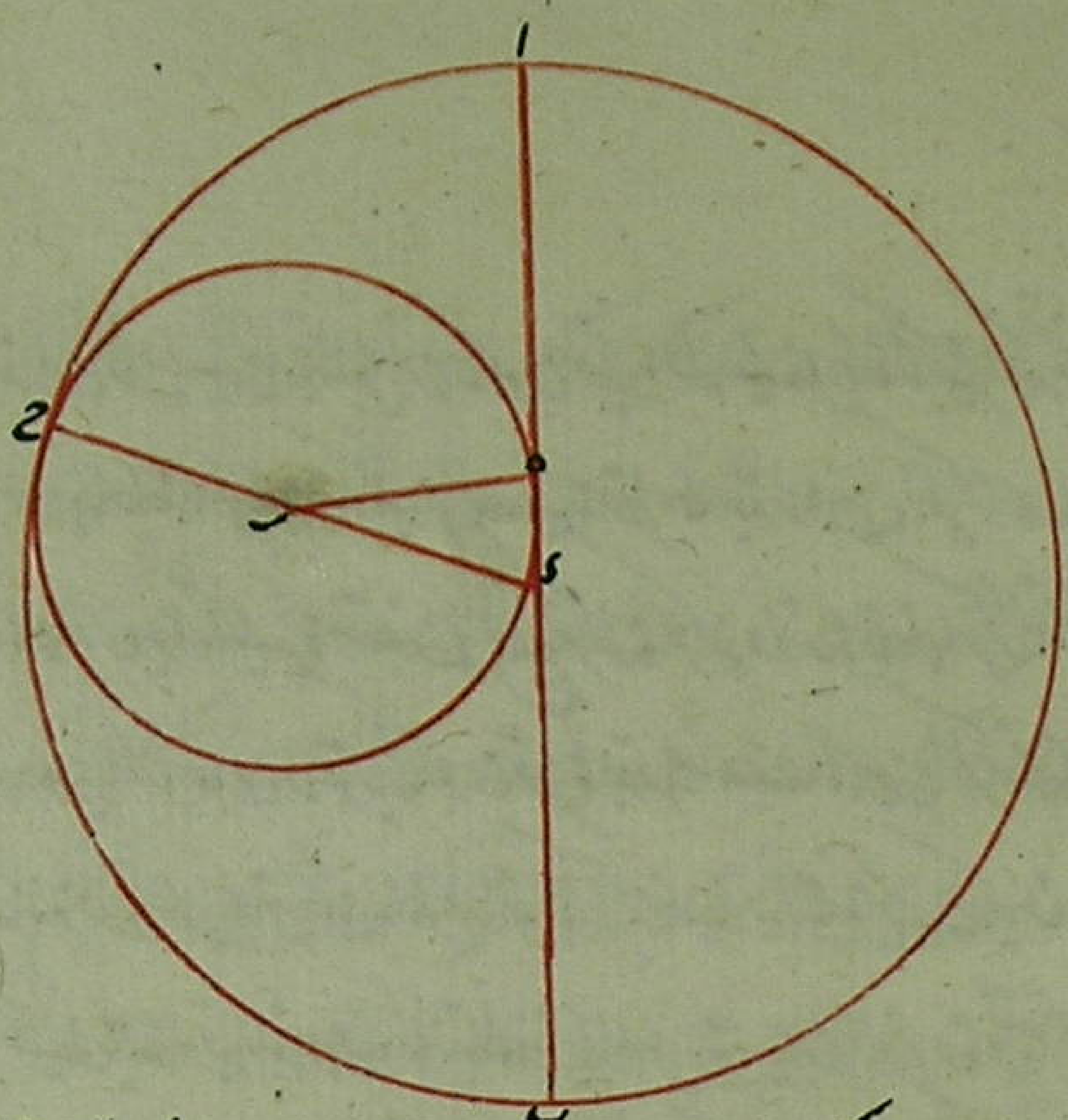
الفصل الحادي عشر في الاشارة الى حل ما لا ينحل من
الاشكالات الواردة على حركات الكواكب المذكورة التي سبقت
الاشارة اليها اما الاشكال الاول المذكور في هيئة افلاك القمر
فلم يصل الي فيه ممن سبقني كلام وانا استنبطت فيه ما اذكره ههنا

ولنقدم

ولنقدم لذلك مقدمة هي هذه اذا كانت دائرتان في سطح واحد قطر
احديهما مساو لنصف قطر الاخرى وفرضتا متماستين من داخل
على نقطة وفرضت نقطة على الدائرة الصغيرة ولكن عند نقطة
التماس ثم تحركت الدائرتان حركتين بسيطتين متخالفتين في الجهة
على ان تكون حركة الصغيرة ضعف حركة الكبيرة فيتم للصغيرة دورتان
مع دورة واحدة للكبيرة رؤيت تلك النقطة متحركة على قطر الدائرة
الكبيرة المار بنقطة التماس اولا مترددة بين طرفيه ولنصور لها
صورا اربعة يتوهم منها كيف ذلك



ولبيان ان النقطة لا تزول عن الخط اصلا وان لم يكن بعقد ايراد البراهين
الهندسية في هذا المختصر فليكن دائرة اب ح وقطرها اب ومركزها د
والصغيرة دائرة ح ه د وقطرها ح د ومركزها ر والنقطة المفروضة
ه ولينطبق اولا قطر ح د على خط ا د ونقطة ح على نقطة ا وليكن ه
هناك معهما ثم لتتحرك دائرة ح ه د في جهة ح ه ولينتقل بحركتها
نقطة ه الى ان تقطع قوس ح ه مثلا ولتتحرك معها دائرة ا ح ب
في جهة ا ح نصف تلك الحركة ولينتقل طرف قطر د ح الى ان تقطع
قوس ا ح فهي شبيهة بنصف قوس ح ه ونصل ح ر ه د فزاوية
ح ر ه ضعف زاوية ح د ا لاجل الحركتين ومثل ايضا ضعفها لكونها قوس ا ح
خارجة من مثلث ه ر د ومساوية لداخلتي ر ه د ر د ه المتساويتين
لتساوي ساقي ر ه ر د فاذن زاويتا ح ر ه ح د ا متساويتان وخط
د ه منطبق على خط د ا فنقطة ه اذن على قطر ا ب غير زائلة عنه
وكذلك في ساير الاوضاع فاذن نقطة ه مترددة دايما بين طرفي خط
ا ب غير زايلة عنه وان اردنا جعلنا الدائرتين منطقتي فلكين مجسمين
وينبغي ان يكون المراد من منطقة الدائرة الصغيرة مدار مركز التدوير فيها

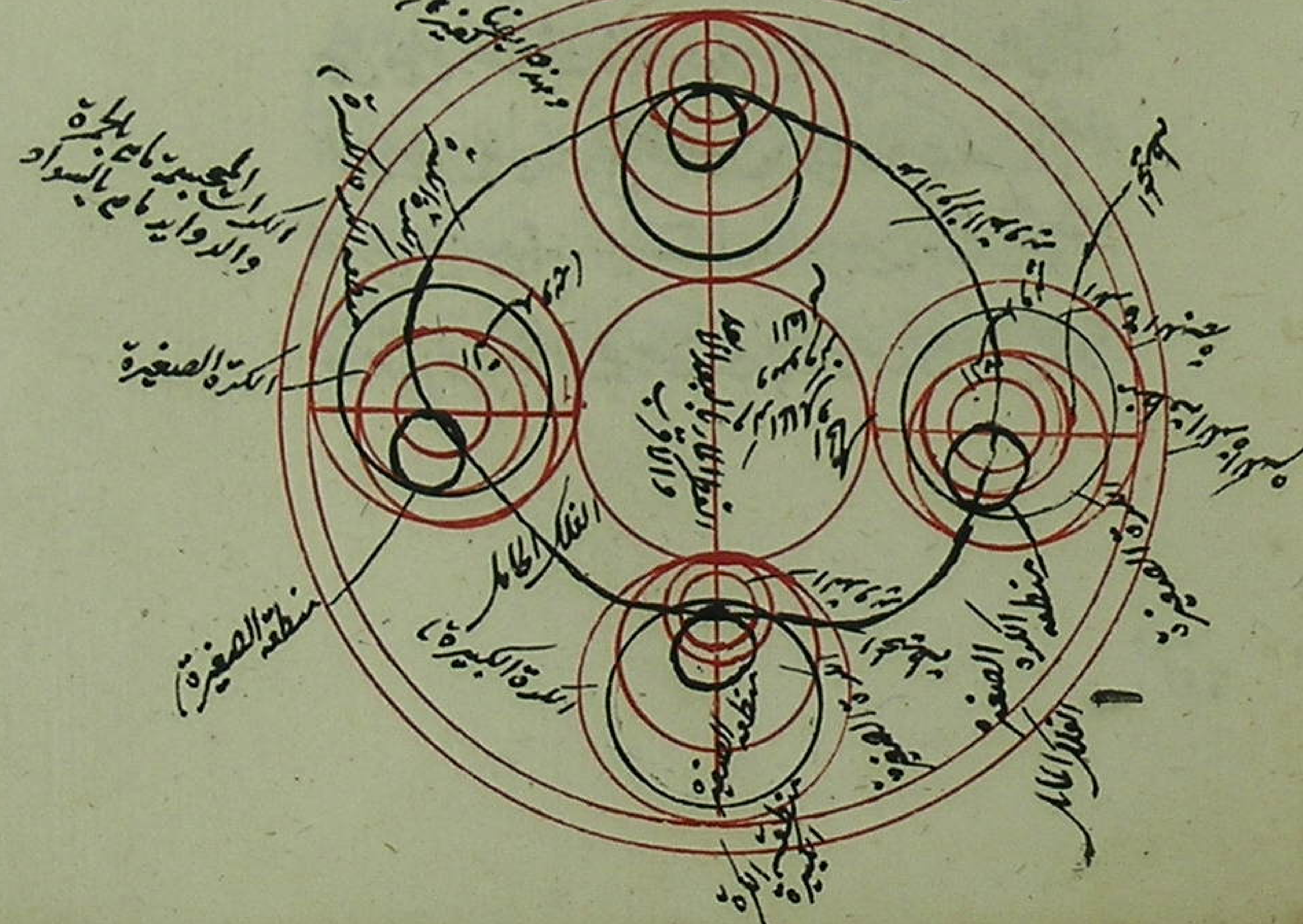


ومن الدائرة الكبيرة دائرة نصف قطرها بقدر قطر الدائرة الصغيرة
ثم ان جعلنا بدل النقطة كرة مفروضة واردنا ان يكون قطر الكرة
المفروضة دايما منطبقا على قطر الكرة الكبيرة غير زائل عن وضعها
فرضنا كرة اخرى محيطة بالمفروضة متحركة مثل حركة الكبيرة بعينها
وفي جهتها لترد القطر الى وضعه بقدر ما يزيله فضل حركة الصغيرة
على حركة الكبيرة مارا بمركزها ابدا وحينئذ ترى الكرة المفروضة متحركة
على خط مستقيم منطبق على قطرها مترددة بين طرفيه غير زائلة عن
ذلك الانطباق واذا تقررت هذه المقدمة فليقم تدوير القمر مكان
الكرة المفروضة ولنفرض كرة اخرى محيطة به حافظة لوضعه باي

قدر من الثخن سيفق وينبغي ان لا تكون غليظة لئلا يشتغل مكانا كثيرا او كرتين
احديهما حاملة لها بدل الكرة الصغيرة قطرها بقدر ما بين المركزين
والاخرى بدل الكبيرة متضمنة للجميع مركزها مركز دائرة تماسها مركز التدوير
في بعديها الابعد والاقرب فيكون قطرها بقدر ضعف ما بين المركزين
ثم لنفرض الكبيرة في ثخن حامل موافق المركز محيط به المايل بحيث يكون
المحيط بالتدوير الذي فيه مماسا لمحدب الحامل بقرب من الذروة وليقوم
قطر الحامل المار بنقطة التماس ثابتا ثم نفرضها متحركة اما التدوير فبحركته
الخاصة به والمحيط والكبيرة بحركتين تتم دورهما مع تمام دورة الحامل
والصغيرة بحركة تتم دورها مع نصف دورة للحامل ونفرض الحامل متحركا
بحركة مركز القمر الى التوالي والمايل بحركة اوج القمر الى خلافه كالممثل واذا
كان كذلك لم يزل قطر التدوير ملازما لقطر الكرة الكبيرة وزال قطر
الكبيرة عن انطباق قطر الحامل المار بنقطة التماس المذكور لكن يكون
طرفه مماسا لمحيط الحامل ابدا ويلي الذروة من التدوير ذلك الطرف
وادار الحامل بحركته جميع تلك الكرات فحدث لمركز التدوير حركة على مدار
شبيه بمحيط دائرة حتى اذا تحرك الحامل نصف دورة وصل التدوير

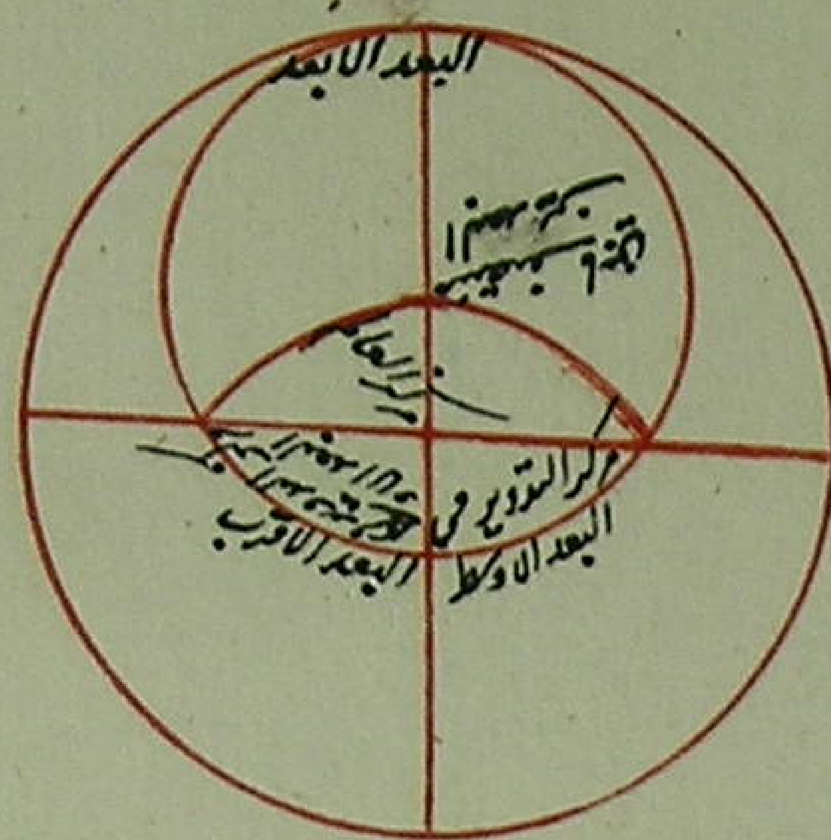
الى الطرف

الى الطرف الآخر من قطر الكرة الكبيرة وانطبق قطرها ثانيا على قطر
الحامل المار بنقطة التماس ويماس المحيط بالتدوير مقعر الحامل بقرب
من حضيض التدوير وكان التدوير في البعد الاقرب من مركز العالم
وكان ذلك القطر مارا بالبعدين الابعد والاقرب ثم تحرك الافلاك
ويأخذ التدوير في التصاعد على القطر المذكور والتباعد عن مركز العالم
الى ان ينتهي الى البعد الابعد وهو المبداء الذي يفارقه اولا ويتم للتدوير
مداره وهو يقوم مقام الخارج المركز من حيث يماس الحامل نقطة منه
هي البعد الابعد من مركز العالم ويقابلها نقطة هي البعد الاقرب منه
ويكون الفصل بين البعد والقرب بقدر ضعف ما بين المركزين
ويكون مع ذلك حركته حول مركز العالم متشابهة ويستقبله الاوج
بحركة المايل كما كان اولا وصورته هكذا



وهذا ما عندي فيه وانما يتم ذلك بثلثة افلاك زائدة على ما قيل
ويكون الحامل الموافق المركز بدل على الفلك الخارج المركز وانما
قلنا ان مدار مركز التدوير شبيه ولم نقل انه دائرة لانه لا يكون
دائرة حقيقة بيان ذلك ان التدوير ينزل عند تربيع الاوج
نصف الخط الذي يتردد عليه وهو بقدر ما بين المركزين ويبقى
البعد بين مركز العالم ومركز التدوير ح بقدر نصف ما بين البعد الابعد
والاقرب فكان من الواجب ان يكون من منتصف ما بين البعد الابعد
والاقرب الى مركز التدوير ذلك القدر حتى يكون المدار دائرة فاذن
المدار المذكور ليس بدائرة وما بين البعدين الاوسطين فيه اطول
ما بين البعدين الاخرين اعني الابعد والاقرب ولهذا السبب لا يكون
هذا الوجه مطابقا للاصل الذي يعملون عليه مطابقة تامة لكن التفاوت
بين ما يخرجه الحساب في هذا الوجه وبين ما يخرجه الحساب على الاصل
الذي يعملون عليه لا يبلغ سدس درجة وغايته يكون في منتصف
الارباع اعني الاجتماع والاستقبال والتربيعين وذلك غير محسوس
في تقويم القمر وهذا الوجه بعينه يمكن ان يعرض في الكواكب العلوية

والزهرة



والزهرة فيجعل قطر الدائرة الصغيرة بقدر ما بين مركزي الحامل ومعدل
المسير وقطر الدائرة الكبيرة ضعف ذلك ثم نفرض في ثخن الممثل
فلك خارج المركز مركزه مركز معدل المسير ونفرض الكرة الكبيرة بما
فيها في ثخن ذلك الفلك حتى يكون الحركة حول مركز المعدل المسير
متشابهة وابعاد مركز التدوير عن مركز العالم كما كان يقتضيه
الحامل من غير تفاوت يختل به شيء من احوال تلك الكواكب فيتخلص
الاشكال فيها بزيادة ثلث اكر في كل واحد منها ويكون فلك معدل
المسير المجسم بدل الخارج المركز الحامل المذكور واما في عطارد فلم يتيسر
لي بعد توهم ذلك كما ينبغي فان توهم السبب في تشابه الحركة
حول نقطة بتركيب حركة المتحرك في القرب اليها والبعد عنها تركيبا
كريا متعذر وان يسر الله تعالى ذلك الحقته بهذا الموضع ان شاء
الله تعالى واما في نقطة محاذاة القمر فقد قال بعض اهل هذا العلم
ينبغي ان يثبت فلك آخر للقمر يكون النقطة مركزه ليحاذي قطر التدوير
المار بالذروة والحضيض الاوسطين بحركة ذلك الفلك دائما نحو مركزه
ولم يبين كيفية تلك الحركة وهذا واجب للخلل بالحركات الموجودة للقمر

وانا اقول كما توهّم اقطار تداوير الكواكب الخمسة المارّة بالذرى والحضيضات
ميول عرضية تخرج بها سطوح مناطق تداويرها عن السطوح التي كانت
فيها وقت انعدام العرض فليتوهم لذلك القطر من منطقة تدوير القمر ميلاً
طوليّاً لا تخرج به المنطقة عن سطحه الذي هو فيه لكن يحصل لاجزائها زوال
عن مواضعها كانها تلتوي على نفسها وليتوهم لتمام تقرير ذلك خطاً يمر بنقطة
المحاذاة ويكون عموداً على القطر المارّ بمراكز القمر وبنقطة المحاذاة فهو يفصل
الحامل الى قطعتين احديهما اعظم وهي التي ينصفها الاوج والثانية اصغر
وهي التي ينصفها الحضيض فالقطر المذكور من التدوير اذا فارق القطر
المار بالمراكز بعد انطباقه عليه في جانب الاوج مال طرف الذروة منه
الى خلاف التوالي وطرف الحضيض على التوالي ولا يزال يزيد ذلك الميل
الى ان ينطبق القطر المذكور على العمود المارّ بنقطة المحاذاة فيكون
ميله ح في الغاية ثم يأخذ في التناقص الى ان ينعدم عند انطباقه على
القطر المارّ بالمراكز من جانب الحضيض ثم اذا فارقه مال طرف الذروة
منه الى التوالي وطرف الحضيض الى خلاف التوالي الى ان ينطبق على العمود
المارّ بنقطة المحاذاة ثانيا ويصير ح ميله في الغاية ثم يأخذ في التناقص

الى ان

الى ان ينعدم عند انتهائه الى المبداء الذي فارقه اولا وهو كونه منطبقا
على القطر المار بالمراكز من جانب الاوج وكان طرف الذروة منه
متحركا الى خلاف التوالي في القطعة العظمى من القطعتين المذكورتين وغاية
سرعته في منتصف القطعة عند الاوج وفي القطعة الصغرى الى التوالي
وغاية سرعته في منتصفها عند الحضيض والحضيض فيها بالضد منها فاذن
هذا القطر محتاج الى محرك والقول منه كالقول في الحركات التي تحرك اقطار
التداوير المذكورة فلنورد ما قيل في ذلك امّا بطلميوس فقد ذكر في المجسطي
ان اطراف اقطار تداوير الخمسة المارّة بالذرى والحضيضات تدور
على دوائر صغار سطوحها على سطوح مناطق التداوير وانصاف اقطارها
بقدر غايات ميول تلك الاقطار وحركاتها مساوية لحركات مراكز
التداوير على حواملها وكان حركات مراكز التداوير لا تتشابه عند مركز
حواملها وانما تتشابه عند نقطة غيرها كذلك تلك الحركات لا تتشابه
عند مراكز الدوائر الصغار المذكورة وانما تتشابه حول نقطة غيرها
نسبة ابعادها عند مراكز الدوائر الصغار كنسبة ابعاد النقطة التي تتشابه
عندها حركات مراكز التداوير عن مراكز الحوامل الى انصاف اقطار الحوامل

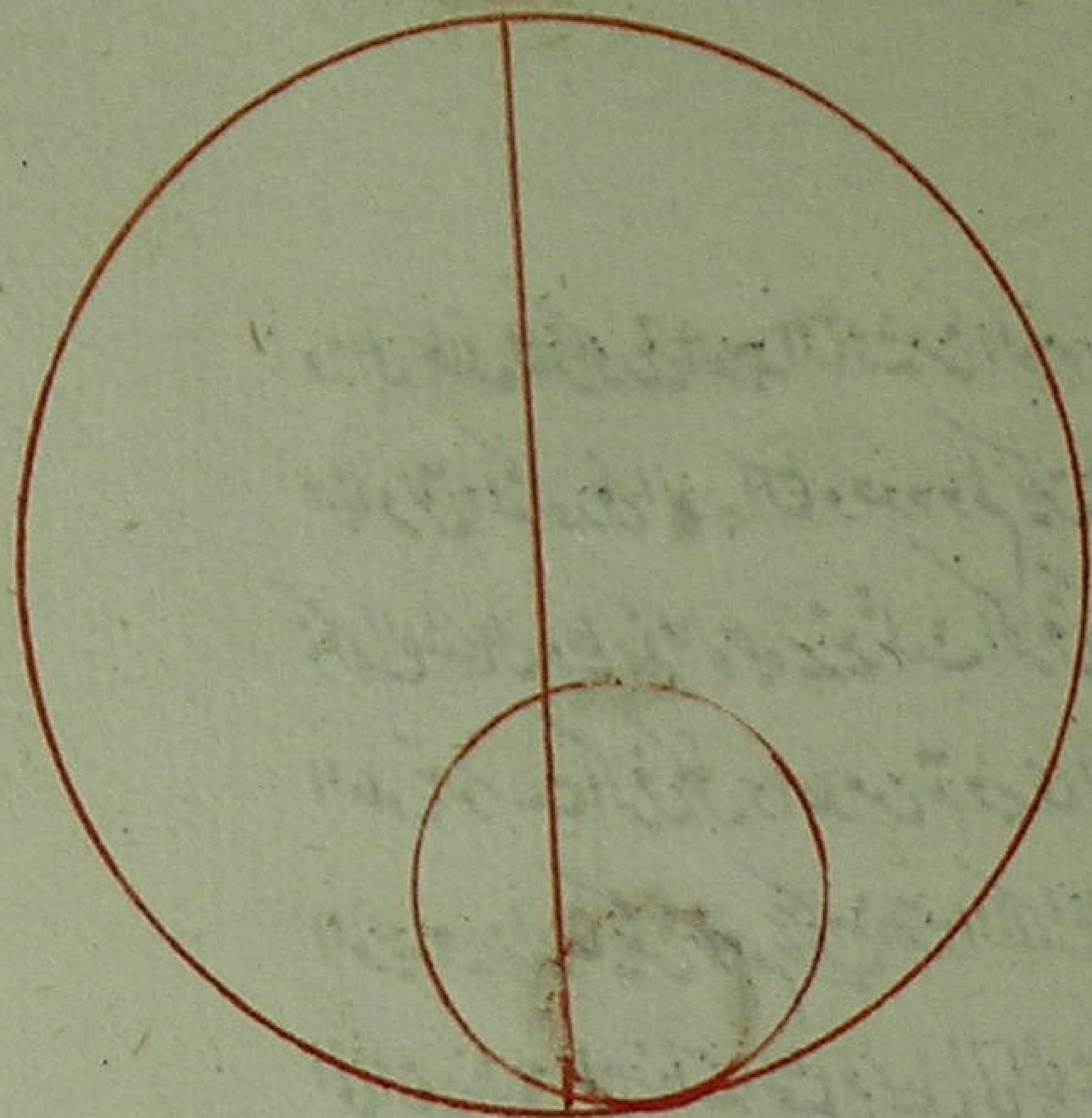
لكون القسي التي يقطعها اطراف اقطار التداوير هناك شبيهة بما يقطعها
مراكز التداوير من الافلاك التي تتحرك عليها وح يلزم خروج اطراف
اقطار التداوير عن السطوح التي تكون فيها عديمة الميل في الجهتين بقدر
انصاف اقطار الدوائر الصغار المذكورة المساوية لغايات الميول
قال ومثل ذلك ينبغي ان يتوهم في اطراف اقطار الدوائر المارة بالابعاد
الوسطى المعروفة بالصباحية والمسائية للسفليين اقول وهذا
البيان ليس ببعيد فيما نحن فيه من ثلثة اوجه الاول انه ليس يشتمل
على هيئة الاجسام التي هي مبادي تلك الحركات والثاني انه يضعف
الاشكال الذي نجهد جميع هذا الجهد في حله وهو تشابه الحركة عند نقطة
غير مركز مدارها والثالث ان الدوائر الصغار المذكورة كما تحدث الميول
العرضية فهي تحدث ميولا ايضا في الطول يتغير بها اوضاع الذروة والحضيض
عند النقطة التي تحاذيها عما تجب وقد اورد ابن الهيثم مقالة ذكر فيها
الاجسام التي تحرك هذه الحركات فزاد في كل تدوير كرتين لاجل الميل
وفي السفليين كرتين اخريين لاجل الانحراف وتقريره ان نفرض كرة
محيطة بالتدوير ويكون لها قطبان بعدهما عن طرفي القطر المار بالذروة

والحضيض

والحضيض في جهتين متبادلتين بقدر غاية ميل ذلك القطر لذلك الكوكب
عن السطح الذي هو فيه تكون عديم الميل ونفرض لها حركة مثل التي فرضت
للدائرة الصغيرة المذكورة التي لذلك الكوكب لتتحرك بحركتها طرفا القطر المذكور
على مدار مثل الدائرة الصغيرة بعينها حركة متشابهة عند نقطة غير مركزها
كما فرضت للدائرة الصغيرة لكن يلزم من حركتها حركة جميع اجزاء التدوير
حتى القطر الاوسط فانه يزول بتلك الحركة عن وضعه فيصير طرفه الصباحي
مسائيا وبالعكس وكذلك في ساير اجزاء التدوير فيجب لذلك ان نفرض كرة
اخرى بين هذه الكرة وبين كرة التدوير قطباها طرفا القطر المذكور
اعني نقطتي الذروة والحضيض ونفرض لها حركة مساوية للحركة المذكورة
في الكرة الاولى بعينها لكنها الى خلاف تلك الجهة لترد جميع اجزاء التدوير
التي كادت ان تزول عن وضعها الى وضعها الواجب ولا يبقى فيها من الكرة
الاولى اثر حركة سوى ما كان يلزم بسبب حركة القطر المذكور وما يتصل به
من سطح منطقة التدوير ونفرض لكل واحد من السفليين كرتان اخريان
لاجل الانحراف بهذه الصفة بعينها لتحرف احديهما القطر الاوسط من التدوير
وتحفظ الاخرى وضع باقي التدوير لئلا تصير الذروة حضيضا والحضيض ذروة

فيصير تدوير كل واحد من العلوية مشتملا على ثلث اكر و تدوير كل واحد
من السفليين خمس اكر و يتم ما ذكره بطلميوس بحسب الحركات الجسمية
و ذكر ابن الهيثم انه لو فرض بدل الاكر مناشير لتم ذلك لكن اثبات غير
الكرة لا يصح على اصول هذا العلم و اعلم انه ان جعل قطبي الكرة التي فرضها
اولا على بعد من قطبي التدوير مساو للبعد الذي فرضه بينهما و بين طرفي
التدوير لتم مقصوده بذلك ايضا و ايضا ان زيد في كل حركة منها كرة
اخرى و توهم على سطح الكرة مثل ما ذكرنا من قبل في تردد نقطة بين
طرفي خط مستقيم زال ما ذكرت في الوجه الثالث من الوجوه الثلثة التي
اوردتها على ما ذكر بطلميوس و هو الخلل الحادث في الطول بسبب الميل الطولي
في اللازم فيه و لنورد لبيان ذلك مقدمة فليكن التدوير كرة قطرها
اب و نفرض دائرة من العظام التي تقع على التدوير تمر بنقطتي التدوير
و بنقطتي ا ب و لتكن قوسا اح ب د منها و نفصل اه ب ر منها مساويتين
لنصف غاية الميل في احدى الجهتين على وجه يكون نقطتا ه ر ايضا
طرفي قطر آخر للتدوير و نفرض كرة تحيط بالتدوير و نسميها الصغيرة و نفرضها
متحركة على قطبين محاذيين لهاتين النقطتين فيتحرك نقطتا ا ب بحركتها

وليقطع



وليقطع مدارهما
قوسي اح ب د
على نقطتي خط وهما
ايضا على طرفي قطر آخر
للتدوير و نفرض
كرة اخرى نسميها
الكبيرة متحركة على قطبين محاذيين لهاتين النقطتين فيتحرك مدار اح
ب ط بحركتها و ليكن المداران مداري اح ب ط ثم لنفرض الكرة الكبيرة
متحركة بحركة مساوية لحركة مركز التدوير على فلكه الذي يتحرك عليه محيطا
بالارض و الكرة الصغيرة متحركة بحركة مخالفة لها في الجهة و مساوية لنصفها
في المقدار و يلزم من الحركتين ان لا يزال طرفا قطر اب مترددين على قوسي
اح ب د بين طرفيهما بحيث لا يميلان في الطول عنهما الى احد الجانبين
اصلا اذا انتهى طرف ا الى ح انتهى طرف ب الى د و يكونان بميلها
في الجهتين على التبادل ثم اذا اضيف اليهما الكرة المحيطة بالتدوير الحافظة
لوضعه حتى لا يصير طرف قطره الصباحي مسائيا و لا بالعكس تمت الحركة المذكورة

وزال الخلل المذكور في الوجه الثالث من الوجوه الثلثة المذكورة
عنها وبقي المذكور في الوجه الثاني وحده ولم يمكن لي توهّم وجه يزول به
ذلك الاشكال وعلى هذا الوجه يزيد ثلث اكر في كل واحد من تدويرات
العلويّة وست اكر في كل واحد من تدويري السفليّين وبمثل هذا
الوجه بعينه ايضا يمكن توهم تحريك منطقة الفلك المايل للسفليّين في العرض
الى ان ينطبق على منطقة الممثل ويميل الى الجانب الآخر غاية ميلها
ثم يعود فينطبق ثانيا ويرجع الى ما كان عليه من الميل اوّلا من غير
ان يحدث معه ميل طولي يحدث تغيّرا فيما فرض من الحركة الطوليّة
ويزيد بسببه ثلث اكر محيطة بالارض لكلّ واحد من السفليين وايضا
بمثل هذا الوجه يمكن توهّم تحريك تدوير القمر على وجه يحدث الميل الطولي
الذي به يصير القطر المارّ بالذروة والحضيض الوسطيّين دايما محاذيا
لنقطة المحاذاة من غير ان يخرج ذلك القطر عن سطح الفلك المائل ويزيد
هناك ايضا ثلث اكر اخرى يحيط بالتدوير زائدة على ما مرّ الآن هذا
الوجه تقتضي ان يكون الميل الى التوالي والى خلافه في زمانين متساويين
والوجود بخلاف ذلك لان الميل الى خلاف التوالي يكون ما دام مركز

التدوير

التدوير في القطعة الكبرى من قطعتي الخارج المركز المذكورتين والميل
الى التوالي يكون ما دام في القطعة الصغرى وهو لا يقطع القطعتين
في زمانين متساويين لتشابه حركته واختلافهما بالصغر والكبر وبمثل
هذا الوجه ايضا يتم كل واحد من حركتي الاقبال والادبار وحركة الميل
في جهة العرض لفلك البروج ان تحقق وجودهما واختلافهما فهذا ما عندي
في هذه الاشكالات ولعل الله يوفق الناظر في هذا الكتاب ان يستنبط
وجها تامّا تنحلّ جميعها او يزيل الخلل الباقي فيما ذكرناه انه ملهم الصواب
والهادي الى سواء الصراط **الفصل الثاني عشر في اختلاف
المناظر** قد يعرض للكواكب القريبة من الارض خصوصا للقمر ان يخالف
مواضعها الحقيقيّة من فلك البروج مواضعها المرئيّة وذلك لكون
نصف قطر الارض ذا قدر محسوس عندها فانّ الخطّ الخارج من مركز
العالم الى مركز الكوكب ومنه الى فلك البروج ينتهي الى موضعه الحقيقي
منه والخطّ الخارج من موضع الناظر الى مركز الكوكب ومنه الى فلك
البروج ينتهي الى موضعه المرئي منه والقدر الواقع بينهما هو اختلاف
منظر الكوكب في دائرة الارتفاع لان دائرة ارتفاع الكوكب تمرّ بطرفي

الخطين في فلك البروج ويكون الموضع المرئي الى الافق اقرب دايما
وتسمى الزاوية الحادثة على مركز الكوكب من الخطين زاوية الاختلاف
وهذه صورته



ولا يكون للكوكب اختلاف منظر اذا كان على سمت الرأس لاتحاد
الخطين ويزيد اختلافه كلما صار الى الافق اقرب واكثره عند طلوعه
او غروبه ويكون الظاهر من فلك الكوكب اقل من نصفه بقدر التفاوت
بين الافق الحقيقي واما في الكواكب البعيدة من الارض فلا تحس بهذه
الاختلافات ويكون الخطوط الخارجة من موضع الناظر ومن مركز الارض

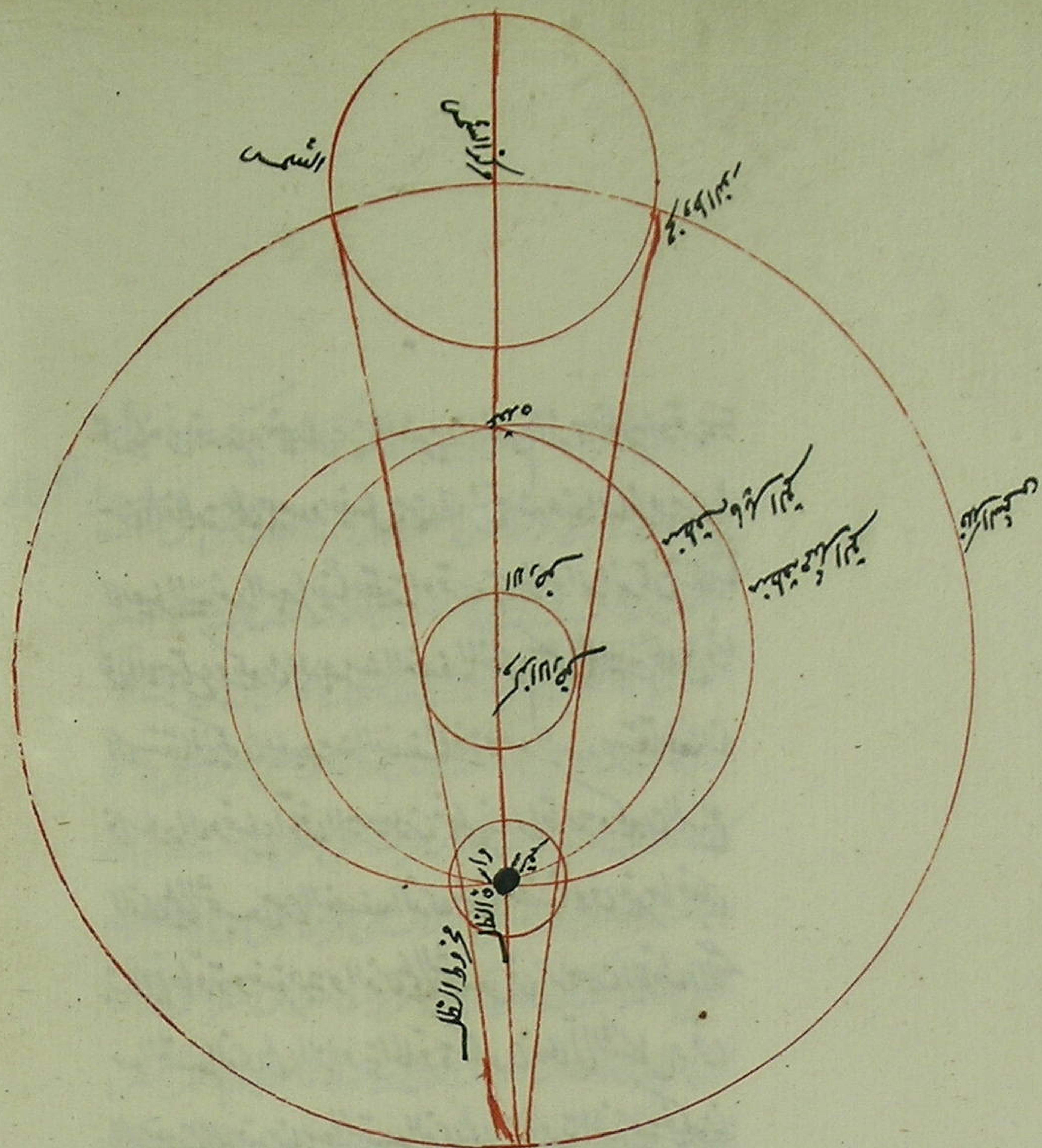
متحدة

متحدة لقلة التفاوت بالقياس الى اقطار افلاك تلك الكواكب والاختلاف
المذكور تقتضي ان يكون موضعا الكوكب في الطول والعرض في الحقيقة
مخالفين لموضعيها المرئيين وذلك لانا اذا توهمنا دائرتي عرض تمران
بطرفي الخطين فهما اذا وقعتا على نقطتين من فلك البروج كان ما بينهما
اختلاف الطول وان اختلف القوسان الواقعتان من الدائرتين
بين طرفي الخطين فبين فلك البروج كان التفاضل اختلاف العرض
وذلك لان النقطتين هما موضعا الكوكب الحقيقي والمرئي واذا كان
الكوكب على دائرة وسط سماء الرؤية فلا يكون له اختلاف الطول
لان نقطتيه متحدتان على فلك البروج ويكون اختلافه في دائرة الارتفاع
اختلاف العرض بعينه وفي غير ذلك الوضع يكون اختلاف في الطول
زائدا على الموضع الحقيقي في الربع الشرقي الظاهر من فلك البروج
وناقصا عنه في الربع الغربي الظاهر منه وذلك لكون الموضع المرئي
الى الافق اقرب دايما وكون توالي البروج من المغرب الى المشرق
وايضا اذا كانت منطقة البروج مارة بسمت الرأس فلا يكون
للكوكب الذي لا عرض له اختلاف العرض ويكون الاختلاف في دائرة

الارتفاع اختلاف الطول بعينه وفي غير ذلك الوضع يكون له اختلاف
في العرض زائد على العرض الحقيقي الكاين في جهة القطب الخفي من فلك البروج قطبي صح
ناقص من العرض الحقيقي الكاين في خلاف تلك الجهة اللهم
الا ان يكون الكوكب وفلك البروج في جهتين تخالفتين عن سمت الراس
فان اختلاف العرض هناك يكون ايضا زائدا على العرض الحقيقي وان
كان الكوكب عديم العرض او كان عرضه الخفي اقل من اختلافه فجهة
الاختلاف او جهة فضل الاختلاف على العرض الحقيقي هي جهة القطب
الخفي للعلة المذكورة ايضا بعينها وبرصد اختلاف منظر القمر يتوصل
الى معرفة ابعاده من الارض كما يجئ بيانه واما اختلاف منظر الشمس
فغير محسوس لكن الحساب تخرج له اختلافا قليلا لا يزيد على ثلث دقايق
والسفليان لا يوقف على اختلافهما لتعذر الوقوف على مواضعهما الحقيقية
في الطول والعرض الفصل الثالث عشر في اختلاف نور
القمر وفي الخسوف والكسوف اختلاف تشكلات القمر بحسب اختلاف
موضعه من الشمس يدل على ان جرمه مظلم كثيف صقيل يقبل من الشمس
الضوء لكثافته وينعكس عنه لصقالته فيكون ابدا المضيء من جرمه الكرى

قريبا من نصفه ويفصل بين المضيء والمظلم دائرة عظيمة او قريبة
من العظيمة على جرمه ويفصل بين المرئي منه عند الناظر وبين ما
لا يصل اليه نور البصر ايضا عظيمة او قريبة منها والدائرتان تتطابقان
في الاجتماع ويكون المبصر منه النصف المظلم وتلك الحالة هي المحاق وفي
الاستقبال يكون المبصر منه النصف المضيء وهو البدر وتتقاطعان
في ساير الاوضاع اما في التربيعين فعلى زوايا قائمة ويكون الربع
الذي يلي الشمس من النصف الذي يلينا مضيئا وفي غيرهما فعلى
زوايا حادة ومنفرجة والذي يلي الشمس في الربعين الاول والاخير
هو القسم الذي يلي الزاوية الحادة فيكون هلالي الشكل وفي
الربعين الاخيرين هو القسم الذي يلي الزاوية المنفرجة فيكون
اهليلجي الشكل والارض ايضا جسم كثيف مظلم كرى يحجب نور الشمس عن
القمر فيقع لها ظل فاذا صارت مقاطرة للنيرين وقت الاستقبال
حجبت نور الشمس عن القمر ووقع القمر في ظلها فانخسف القمر ورؤي ان
كان ذلك ليلا وهذه صورة الخسوف وكلما كان القمر اكثر بعدا
من الارض كان خسوفه اقل مكثا فاستدل بذلك على ان الظل يستدق

قريبا



بازدياد بعده من الارض ويدل ذلك على كون الشمس اكبر من الارض
وذلك لان الشمس لو كانت اصغر من الارض لكان الظل يستغلظ
بازدياد بعده من الارض وكان كلما كان بعد القمر من الارض
زاد مكثه في الخسوف على ضد ما يوجد ولو كانت مساوية للارض
لكان الظل اسطوانيا والمكث في جميع الابعاد مساويا وليس ايضا

كذلك

كذلك فاذن ظهر ان الشمس اكبر من الارض وان ظل الارض على
هيئة مخروط مستدير ينعدم على نقطة وان القمر اصغر من الارض
لستر ظلها الذي صار اصغر منها كثيرا عند القمر اياه ومركز مخروط الظل
يكون دايما على منطقة البروج لكون الشمس دايما عليها وكون مركز
الارض مركزا لها واذا توهم سطح جرم القمر المرئي كدائرة خارجا الى
ان يقطع مخروط الظل احدث دائرة موازية لقاعدته تسمى دائرة
الظل ويكون مركزها على المنطقة فان كان عرض القمر وقت الاستقبال
اكثر من نصفي قطر صفحته وقطر دائرة الظل لم يقع للقمر خسوف وان
كان عرضه مساويا لهما ماس القمر الظل ولم يقع له خسوف وان كان اقل
منهما وكان مساويا لنصف قطر الظل مرت دائرة الظل بمركز صفحة
القمر وانخسف نصف قطره وان كان مساويا لفضل نصف قطر القمر
انخسف القمر كله وماس سطحه دائرة الظل فلم يكن له مكث في الخسوف
وان كان اقل من ذلك انخسف ومكث بحسب ما يقع في الظل وانما
قدر حدود الخسوف باثني عشر جزءا من بعد القمر عن احدى العقدتين
لان عرضه اذا جاوز هذا الحد زاد على نصفي القطرين وكان ان دائرة الظل

يختلف بحسب الابعاد فدائرة صفحة القمر ايضا تختلف بحسب الابعاد
وقد قيس بينهما فوجد قطر دائرة الظل مثلي قطر صفحة القمر وثلثة
اخماسه في كل بعد وتجزأ كل واحد من قطري النيرين وجرميهما
الى اثني عشر جزءاً متساوية تسمى الاصابع وتقيد القطرية بالمطلقة
والجرمية بالمعدلة ولما كان الخسوف على بعد اقل من اثني عشر درجة
من احدى العقدتين ممكنا فان كان الاستقبال بعد التجاوز عن النقطة
ووقع على طرف الحد ثم وقع استقبال بعد خمسة اشهر قبل الانتهاء
الى العقدة الاخرى على طرف حد الخسوف امكن ان ينخسف القمر مرة
ثانية وذلك لحركة العقدة الى خلاف التوالي واستقبالها الموضع
الخسوف وان كان الاستقبال الخسوفي قبل الوصول الى العقدة الاولى
على طرف الحد والاستقبال الاخر بعد التجاوز عن العقدة الثانية
بعد سبعة اشهر لم يمكن ان يقع في حد الخسوف لمجاوزة العقدة بحركته
الى خلاف التوالي عن المقدار المقتضي للخسوف فلا يكون خسوفان
بينهما سبعة اشهر واما بعد ستة اشهر فاكثري الوقوع وايضا اذا
حجب القمر نور الشمس عن الناظرين لوقوعه على الخط الخارج من الابصار

الى الشمس

الى الشمس رؤيت الشمس منكسفة عديمة النور فان الحاجب مظلم
والذي يلينا منه غير مضيئ في ذلك الوقت وذلك يكون في الاجتماع
الواقع نهارا المرئي لا الحقيقي ولذلك يعتبر اختلاف المناظر في الكسوفات
دون الخسوفات ويمكن ان يقع كسوف بالقياس الى قوم دون قوم
وينبغي ان يكون العرض المرئي للقمر اعني المعدل باختلاف المنظر في العرض
وقت الاجتماع المرئي اعني المعدل باختلاف المنظر في الطول اقل من
نصفي قطري صفحتي النيرين حتى يقع الكسوف فانه ان ساواهما تماسا
ولم تنكسف الشمس وان كان اكثر منهما فبالاولى وان كان اقل منهما
يقع الكسوف بقدر ذلك وهذه صورة الكسوف



وقطر الشمس فيما بين بعديه وجد من احدى وثلثين الى اربعة وثلثين
دقيقة واما قطر القمر فقد وجد من تسع وعشرين دقيقة الى ست
وثلثين فان وقع المركزان على الخط الخارج من البصر الى الشمس وكان
القطران متساويين انكسف الشمس كلها ولم يكن هناك مكث وان كان
قطر الشمس اكبر بقي حلقة نورانية وتسمى حلقة النور وان كان اصغر
كان للكسوف مكث قليل بقدر الفضل بين القطرين وذلك ان للقمر ايضا
مخروط ظل يكون راسه عند الابصار في بعد يقتضي تساوي القطرين
واعلى من الابصار في بعد يقتضي حلقة النور ويقع الابصار في دائرة من
الظل قاطعة للمخروط في بعد يقتضي المكث ولا اعتبار بحدود الكسوفات
اذا اعتبر العرض الحقيقي وكان اختلاف العرض تارة يزاد عليه وتارة
ينقص منه ليصير مرئيا لزم ان يكون الحدود عن جانبي العقدتين مختلفة
بحسب اختلاف البقاع ففي الاقليم الرابع يكون امكان الخسوف على
بعد غاية بعد عقدة الراس او قبل عقدة الذنب الى ثماني عشر درجة
او على بعد غاية قبل عقدة الراس او بعد عقدة الذنب الى سبع
درجات ممكنا ولذلك يمكن خسوفان على طرفي خمسة اشهر احدهما بعد الراس

والآخر

والآخر قبل الذنب واما على طرفي ستة اشهر فلا اشتباه في امكانه
ولا في وقوع خسوف وكسوف في الاجتماع والاستقبال متواليين ولا
يمكن خسوفان بينهما شهر ولا كسوفان الا في بقعتين مختلفتي جهة العرض
ولكون القمر هو الكاسف والداخل في الخسوف يكون المنخسف اولا
ابدا شرقيه والمنكسف غربي الشمس وكذلك المنجلي اولا

الفصل الرابع عشر في النطاقات والاقترانات واحوال الظهور والاختفاء والقرانات

مبادي الاول والثالث
من النطاقات هي الاوج والذروة والحضيضان وهي الابعاد
البعيدة والقريبة من مركز العالم والمواضع التي يكون هناك اسرع
الحركات وابطأها ومبادي الباقيين في الجانبين اما بحسب البعد ففي
فلك الاوج حيث يتساوى الخطان الخارجان من مركزي العالم
وذلك الفلك اليه وفي فلك التدوير حيث يتقاطع محيطا التدوير
والحامل واما بحسب السير ففي فلك الاوج حيث ينتهي اليه العمود المار
بمركز العالم القائم على القطر المار بالمركز وفي فلك التدوير حيث يماس
محيطه الخط الخارج اليه من مركز العالم والسير في الفلكين صاعد

فى الثالث والرابع بما بطء فى الاول والثانى مستعلى فى الرابع والاول
منخفض فى الباقيين ومقاديرها تورد فى كتب العمل واما الظهور
والاختفاء فيختلف فى الكواكب اولا بحسب كبرها وصغرها وثانيا بحسب
اختلاف مقادير عروضها وجهاتها وثالثا بحسب اختلاف الآفاق ولذلك
لا يختفى بعض الكواكب اصلا ويختفى بعضها مدة طويلة والزهرة لا تختفى
فى الاقليم الرابع فى الحوت ترى يوم احتراقها راجعة بكرة وعشية
وتختفى اذا احترقت فى السنبلة مستقيمة مدة كثيرة وعطارد لا
يظهر بالعشيات حوالى النقطة الخريفية وحدود اوجه
ولا بالغدوات حوالى النقطة الربيعية وحدود مقابلة اوجه
والكواكب العلوية اذا فارقتها الشمس وظهرت فهى ترى تطلع بالغدوات
مشرقة الى ان يجاوز الشمس تربيعها ثم ترى يطلع بالعشيات
الى ان يقابلها الشمس وبعد ذلك ترى تغرب بالغدوات الى التربيعات
الثانية ثم ترى تغرب بالعشيات مغربة به ثم يختفى والسفليان
اذا سبقا الشمس ظهرا بالعشيات مغربين فيغربان بالعشيات
الى ان رجعا ويختفيا بالعشيات ثم يظهران ويطلعان بالغدوات

مشرقين

مشرقين الى ان يختفيا بالغدوات واما القمر فينضاف فيه الى اسباب
الاختلافات المذكورة اختلاف منظره واختلاف بعده من الشمس
المقتضى لزيادة نور جرمه ونقصانه واقل ما يختفى ليلتان واكثره ثلث
ليال وقد امتحن فوجد حدود ظهور السيارات الستة وخفائها
حيث يكون الارتفاع عند طلوع الشمس او غروبها للزحل احد عشر جزءا
وللمشترى عشر اجزاء وللمريخ احد عشر جزءا ونصفا وللزهرة خمسة
اجزاء ولعطارد عشرة اجزاء وللقمر ثمانية اجزاء مرئية له فقط
واما اقتران الكوكبين فهو وقوعهما على دائرة عرض واحدة فى جهة
واحدة والاقتران العرضى الحقيقى هو ان يمر بهما خط واحد خارج
من مركز العالم والاقتران العرضى المرئى ان يمر بهما خط واحد
خارج من موضع الناظرين اليهما

الباب الثالث

فى هيئة الارض وما يلزمها بحسب اختلاف اوضاع العلويات

الفصل الاول فى جمل من هيئة الارض واحوالها

قد تبين فى اوايل الكتاب ان الارض بجملتها مستديرة
وان الواقف عليها من جميع الجوانب رأسه الى ما يلى المحيط وهو الفوق

ورجله الى ما يلى المركز وهو التحت وان سطح الارض وهو محدبه مواز
لمقعر المحيط به والساير على الارض يجب ان يصير سمت راسه في
كل وقت جزءا من الفلك ولو كان السير على جميع الارض حكمنا
ثم فرض تفرق ثلثة اشخاص عن موضع فسار احدهم نحو المغرب
والثاني نحو المشرق واقام الثالث حتى دار السايران دورا من الارض
ورجع السائر الى المغرب اليه من المشرق والسائر الى المشرق
اليه من المغرب نقص من الايام التي عدوها جميعا للاول واحد
لانه زاد بسيره في ادوار الفلك فوزع دورا على جملتها وزاد
للثاني واحد لانه نقص بسيره عن الادوار فاجتمع له من النقصانات
دور وهذا ايضا مما يسأل عنه ويستغرب والدائرة العظيمة
التي على سطح الارض الكائنة في سطح معدل النهار تسمى خط الاستواء
واذا توهمت عظيمة اخرى تمر بقطبيها انقسمت الارض بهما ارباعا
احد الشماليين هو الربع المسكون والباقية اما غامرة في البحار
غير مسكونة واما غير معلومة الاحوال فينبغي ان يتوهم تجزية سطح
الارض طولا بحسب تجزية معدل النهار وعرضا الى القطبين بحسب

تجزية دواير الميول ويتوهم عليه مدارات محاذية للمدارات اليومية
بعينها ليمكن امتياز بعض المواضع عن بعض وتقدر المساواة
والمقادير كما على الفلك وانما حكم بان المعمور ربع لانه لم يوجد في
ارصاد الحوادث الفلكية كالخسوفات تقدم في ساعات الواغلين
في المشرق لها على ساعات الواغلين في المغرب زائدا على اثنتي عشرة
ساعة فعلموا من ذلك ان طول المسكونة لا يزيد على نصف دور
الفلك وانما حكم بان الربع شمالي لانه لم يوجد اظلال انصاف نهار
الا عند اليمن في شيء منها جنوبية الا قليل من مساكن على اطراف
الزنج والحبشة وغيرهما تحكى انها جنوبية لكن لا يزيد عرضها
على نيف درجات وفي جانب الشمال ايضا لا يمكن ان يسكن فيما
جاوز عرضه تمام الميل الكلي لشدة البرد والبحر محيط باكثر جوانب
القدر المذكور من الارض اما من جانب المغرب والشمال واكثر الجنوب
لاسيما الشرقي منه فمعلوم واما جنوب المغرب فقد ذكر ان السايرين
على سمت منابع نيل مصر انتهوا الى موضع زاد عرضها الجنوبي على بضع
عشرة درجة وشاهدوا الجبال البيض من الثلج المنسوبة الى القمر التي

منها منابع النيل فی جنوبهم من بعيد ولم يصلوا الی البحر وايضا ليس
لنا علی البحر الذی فی شمال المشرق وقوف يقينی وفی القدر المكشوف
للعمارة ايضا بحار كثيرة بعضها متصل بالمحيط كالذی بين المغرب
واندلس والذی بين اندلس والشام والبحر الجنوبی المتصل بالجانب
الشرقی الذی خرج منه اربع خليجات الی وسط العمارة الخليج البربری
وهو اقربها الی المغرب والخليج الاحمر وخليج فارس والخليج الاخضر
ولكل واحد منها طول وعرض صالحان وكبر ورنك من جانب الشمال
وبعضها غير متصل كبحر طبرستان وبحيرة خوارزم وغيرهما من البطايح
والمغايض وغير البحار من موانع العمارة كالبراری والجبال والتلال
والرمال والآجام وغيرها ايضا لم يعرفها اهل العلم بالمسالك
والسياح وغيرهم وقد قال بعض اهل هذا العلم فی عدم علة العمارة
فی الناحية الجنوبية انها لقربها من مدار حضيض الشمس يكون احر
اذ الشمس توجد هناك لقربها اعظم جرما واشد شعاعا واثرا وهذا
ليس بيقينی لان التفاوت بين صغر الشمس من جهة كونها فی الاوج
وكبرها من جهة كونها فی الحضيض ليس ببين عند الحس فمن البعيد

ان يبلغ

ان يبلغ تأثيرها الی حد يصير احد الموضعين المتساويين فی الوضع
مسكونا والآخر غير مسكون وايضا لو كان السبب ذلك لكان ما جاوزه
فی الجنوب من المساكن التی يزيد عرضها علی غاية الميل معمورا وذكر ايضا
بعضهم ان ناحية الجنوب بالجملة احر من ناحية الشمال لكون الحضيض
فی البروج الجنوبية والحرارة تجذب الرطوبة فلذلك انجذبت البحار
الی النصف الجنوبی فصار المنكشف من الارض فی النصف الشمالی
وينتقل العمارة بانتقال الاوج وهذا ايضا ليس بيقينی لان وجود
البحار فی شمال العمارة ينافی ذلك الحكم وقال بعضهم ايضا ان المواضع
التی تكون تحت المدارات الجنوبية التی تقع بين مسقطی النيرين
غير مسكونة وتسمی بالطريقة المحترقة ولذلك سموا ما بين الهبوطين
من الفلك بهذا الاسم ايضا وهذا من خرافات الاحكاميين
وبالجملة ليس لانكشاف القدر المذكور من الارض سبب معلوم
غير العناية الالهية والا لما اختص احد الربعين الشماليين بها
دون الآخر مع تساوی اوضاعهما بالقياس الی السماويات ومعظم
العمارة فی طرف الشمال يقع بين ما يجاوز عشر درجات فی العرض

الى حدود الخمسين فقسمها اهل الصناعة بالاقاليم السبعة طولا
ليكون كل اقليم تحت مدار فيتشابه احوال البقاع التي فيه فاذن
كل اقليم يمتد ما بين الخافقين طولا ويكون عرضه قدرا قليلا وهو
ما يوجب تفاضل نصف ساعة في مقادير النهار الاطول والجمهور
جعلوا مبدأ الاطوال من المغرب ليكون ازدياد عدد الطول
في جهة توالي البروج ومبداء العروض خط الاستواء لانه بالطبع
متعين دون ما عداه وقد ذكروا ان بداية العمارة في المغرب
كانت في جزاير منسوبة الى الخالدات وهي الآن غير معمورة فجعلها
بعضهم مبداء الطول وقوم آخر جعلوا ساحل البحر الغربي مبداه وبينهما
عشر درجات من دور معدل النهار ونهاية العمارة من الجانب الشرقي
عند علمائهم كنكدز وهي المبداء عند من جعله من جانب المشرق
وسموا ما بين النهايتين على خط الاستواء قبة الارض وهي على
بعد ربع الدور من المبداء الغربي فيلزمها الاختلاف بسبب
الاختلاف فيه واما مبادي الاقاليم واوساطها بحسب العروض
وساعات النهار الاطول فهي هذه اما الاول فمبداؤه حيث النهار

الاطول

الاطول اثنا عشر ساعة ونصف وربع وعرضه اثنا عشر درجة
وثلثا درجة ووسطه حيث النهار ثلثة عشر ساعة وعرضه ستة
عشرة درجة ونصف وثمن واما الثاني فمبداؤه حيث النهار ثلثة
عشرة وربع والعرض عشرون وربع وخمس ووسطه حيث النهار
ثلثة عشرة ونصف والعرض اربع وعشرون ونصف وسدس
واما الثالث فمبداؤه حيث النهار ثلثة عشر ونصف وربع والعرض
سبعة وعشرون ونصف ووسطه حيث النهار اربع عشرة
والعرض ثلثة وثلثون وثلثان واما الرابع فمبداؤه حيث النهار
اربع عشرة وربع والعرض ثلثة وثلثون ونصف وثمن ووسطه
حيث النهار اربع عشرة ونصف والعرض ستة وثلثون وخمس
وسدس واما الخامس فمبداؤه حيث النهار اربع عشرة ونصف وربع
والعرض تسع وثلثون الا عشر ووسطه حيث النهار خمس عشرة
والعرض احدى واربعون وربع واما السادس فمبداؤه خمس عشرة
وربع والعرض ثلث واربعون وربع وثمن ووسطه حيث النهار خمس
عشرة ونصف والعرض خمس واربعون وربع وعشرة واما السابع

فمبداؤه حيث النهار خمس عشرة ونصف وربع والعرض سبع واربعون
وخمس ووسطه حيث النهار ست عشرة والعرض ثمان واربعون
ونصف وربع وثمن وآخره حيث النهار ست عشرة وربع والعرض
خمس وثلث وآخر كل اقليم ماعداه اول الذي يليه وقوم جعلوا مبدأ
الاقاليم خط الاستواء وآخر السابع منتهى العمارة والنهار الاطول يبلغ
سبع عشرة ساعة حيث العرض اربع وخمسون درجة وكسر ويبلغ ثماني
عشرة حيث العرض ثماني وخمسون ويبلغ تسع عشر حيث العرض احدى
وستون ويبلغ عشرين حيث العرض ثلث وستون ويبلغ احدى وعشرين
حيث العرض اربع وستون ونصف ويبلغ اثنتين وعشرين حيث
العرض خمس وستون وكسر ويبلغ ثلثا وعشرين حيث العرض ستة
وستون ويبلغ اربعا وعشرين حيث العرض مثل تمام الميل الكلي ويبلغ
شهرا حيث العرض سبعة وستون وربع وشهرين حيث العرض سبعون
الا ربع وثلثة اشهر حيث العرض ثلثة وسبعون ونصف واربعة اشهر
حيث العرض ثماني وسبعون ونصف وخمسة اشهر حيث العرض اربع
وثمانون ونصفا السنة حيث العرض ربع الدور ولنشرع الآن في خواص

المدارات

المدارات **الفصل الثاني في خواص خط الاستواء** دوائر آفاق
البقاع التي تكون على خط الاستواء تنصف جميع المدارات اليومية لكونها
مارة بقطبي معدل النهار فلذلك يكون النهار والليل في جميع السنة متساويين
وايضا يكون زمان ظهور كل نقطة على الفلك مساويا لزمان خفائه فان كان
تفاوت كان بحسب اختلاف السير بالحركة الثانية في النصفين وذلك لا
يكون محسوسا وتمر الشمس مرتين بسمت رؤسهم وذلك عند كونها في نقطتي
الاعتدالين ولا تبعد عن رؤسهم الا بقدر غاية الميل فلك البروج عن
معدل النهار ولا ينقص غاية ارتفاعها عن تمام الميل كله ويكون الشمس
نصف السنة في كل جهة وظل نصف النهار الى خلاف تلك الجهة وقطبا
البروج يكونان على الافق عند كون احدى نقطتي الاعتدالين على سمت
الرأس ومن هناك يكون قطع منطقة البروج للافق على قوايم وفي مدة
مرور النصف الشمالي من المنطقة على نصف النهار يكون الظاهر من
قطبي البروج جنوبيهما وفي مدة مرور النصف الجنوبي يكون الظاهر شماليهما
ولا يزيد ارتفاعهما على قدر الميل الكلي ويكون مبداء الصيف الوقت
الذي يكون الشمس فيه الى سمت الرأس اقرب ومبداء الشتاء الوقت الذي

يكون فيه منه ابعد بكون وقت كونها في نقطتي الاعتدالين مبدأ شتائهم
ويكون مبادي الفصلين الآخرين اوساط الارباع فيلزم على ذلك ان
يكون لهم في سنة ثمانية فصول ويكون دور الفلك هناك دولابيا
لان سطوح جميع المدارات تقطع سطح الافق على قوايم وسمي لذلك
آفاقها بآفاق الفلك المستقيم وتكون دائرة الافق احدى دواير الميول
يكون سعة مشرق كل نقطة وهي القوس التي تكون من الافق بين
مطلعها ومطلع معدل النهار بقدر ميلها وكذلك سعة المغرب والشيخ
الرئيس ابو علي بن سينا حكم بانها اعدل البقاع قال لان الشمس لا
تلبث على سمت الرؤس هناك كثيرا بل انما تمر به وقتي اجتيازها على احدى
الجهتين الى الاخرى ويكون هناك حركتها في الميل اسرع ما يكون فلا
يكون لذلك حرارة صيفهم شديدة وذلك لان المسامتة وان كانت
مقتضية للتسخين لكن المكث عليها ابلغ في ذلك من نفسها ولذلك
يكون الصيف احر من الربيع وبعد الزوال احر من قبله مع تساوي المسامتة
فيهما وايضا التساوي زماني نهارهم وليلهم تنكسر سورة كل واحدة
من الكيفيتين الحادثتين منهما بالاخرى كسرا سريعا فيعتدل الزمان

وحكم

وحكم ايضا بان احر البقاع صيفا هي التي تكون عروضها مساوية للميل
الكلي فان الشمس تسامتها وتلبث في قرب مسامتتها قريبا من
شهرين ونهارها حينئذ يطول وليلها يقصر ورد الامام الفاضل فخر الدين
الرازي عليه الحكم الاول بان قال لبث الشمس في خط الاستواء وان
كان قليلا لكنها لا تبعد كثيرا عن المسامتة فهي طول السنة في حكم المسامتة
ونحن نرى بقاعا اكثر ارتفاعات الشمس بها مالا يزيد كثيرا على اقل
ارتفاعاتها بخط الاستواء وحرارة صيفها في غاية الشدة وليعلم من
ذلك ان حرارة شتاء خط الاستواء تكون اضعاف حر صيف
تلك البقاع وحكم بان اعدل البقاع الاقليم الرابع والحق في ذلك ان
عنى بالاعتدال تشابه الاحوال فلا شك انه في خط الاستواء ابلغ
كما ذكره الشيخ وان عنى تكافؤ الكيفيتين فلا شك ان خط الاستواء
ليس كذلك ويدل عليه شدة سواد لون سكانه من اهل الزنج
والحبشة وشدة جعودة شعورهم وغير ذلك مما تقتضيه حرارة الهوا
واضداد ذلك في اهل الاقليم الرابع تدل على كون هوائه اعدل بل
بل السبب الكلي في توفير العمارات وكثرة التوالد والتناسل في الاقاليم

السبعة دون ساير المواضع المنكشفة من الارض يدلّ على كونها
اعدل من غيرها وما يقرب من وسطها يكون لا محالة اقرب مما يكون
على اطرافها فان الاحتراق والنجاجة اللازمين من الكيفيتين ظاهران
فى الطرفين **الفصل الثالث فى خواصّ المواضع التى يكون لها**
عرض وتسمّى بالآفاق المايلة كل موضع يكون تحت المدارات اليومية
بين خطّ الاستواء واحد قطبى الحركة يكون دور الفلك هناك حمايليا
ويكون ارتفاع القطب الذى يكون فى الجهة التى مال الموضع اليها
بقدر عرض البلد وكان بعد المدارات الابديّة الظهور والابديّة
الخفاء عن معدّل النهار اكثر من تمام عرض البلد وبعد اعظمها الذى
يماسّ الافق مساويًا له وساير المدارات ينقسم بالافق الى مختلفتين
اعظمها الظاهر فيما هو الى القطب الظاهر اقرب والخفى فيما هو ابعد وتتساوى
القسمان على التبادل فى كلّ مدارين متساوى البعد عن معدّل النهار
على جنبتيه وتتزايد النهار يكون الى رأس المنقلب الذى يلى القطب
الظاهر وتناقصه الى رأس المنقلب الآخر ولا يكون النهار مساويًا لليل
الّا عند كون الشمس فى نقطتى الاعتدالين واذا فرضت دايرتا ميل

قران

قران بالنقطتين اللتين عليهما يتقاطع مدار الشمس او كوكب من الكواكب
والافق حدث مثلّثان بين تينك الدائرتين والافق ومعدّل النهار
احدهما شرقى والآخر غربى احد اضلاع كلّ واحد منهما ميل الشمس
او بعد الكوكب عن معدّل النهار وهو الذى يكون من دايرة الميل
وثانيها سعة مشرق الشمس او الكوكب وهو الذى يكون من دايرة
الافق وثالثها تعديل نهار الشمس او الكوكب وهو الذى يكون من
معدّل النهار وهو نصف الفضل بين نهار الشمس او الكوكب وبين
نهار خطّ الاستواء ويكون ذلك المثلث فى جانب القطب الظاهر تحت
الارض وفى جانب القطب الخفى فوقها وكل مدار يكون بعده من معدل
النهار فى جانب القطب الخفى فلا يصل ما يدور عليه فوق الارض
الى دائرة اوّل السموت وكلّ مدار يكون بعده عن معدّل النهار
فى جهة القطب الظاهر مثل عرض البلد فهو يمرّ بسمت الرّاس ويماسّ
دائرة اوّل السموت فوق الارض وكلّ ما يكون بعده اكثر من ذلك
يمرّ عن سمت الرّأس فى جهة القطب الظاهر ولا يلاقى دائرة اوّل
السموت وكلّ ما يكون بعده اقلّ من ذلك فهو يقطع اوّل السموت

على نقطتين احديهما شرقية والاخرى غربية ويكون الكوكب
ما دام بين النقطتين عن دائرة اول السموت في جهة القطب الخفي
الفصل الرابع في خواص المواضع التي عرضها لا يجاوز تمام
الميل الكلي وهو ينقسم اربعة اقسام الاول ما يكون عرضها اقل من
الميل الكلي في تلك المواضع تمر الشمس بسمت الراس في نقطتين
ميلهما يساوي عرض البلد في جهة القطب الظاهر وح تقوم منطقة
البروج على الافق على قوايم ويكون قطبا ما على الافق لا يكون للاشخاص
في انتصاف النهار ظل وما دامت في القوس التي بين النقطتين
في جهة القطب الظاهر يقع الظل الى جهة القطب الخفي ويكون القطب
الظاهر من قطبي فلك البروج هو الذي يلي القطب الخفي من معدل
النهار والخفي هو الذي يلي القطب الظاهر وما دامت الشمس في
القوس الاخرى اعني التي تكون بين النقطتين في جهة القطب الخفي
يقع الظل الى جهة القطب الظاهر ويكون القطب الظاهر من قطبي
فلك البروج هو الذي يلي القطب الظاهر من معدل النهار والخفي
هو الذي يلي الخفي ولا يكون فصول السنة في تلك الآفاق متساوية

وان

وان زادت على الاربعة لم تكن متشابهة القسم الثاني ما يكون
عرضها مساويا للميل الكلي وفي تلك المواضع تمر الشمس في السنة
مرة واحدة بسمت الراس و يصير احد قطبي فلك البروج ابدي الظهور
والثاني ابدي الخفاء لا ماسان الافق في دورتها الا مرة واحدة وذلك
عند انتهاء نقطة المنقلب الذي يكون في جهة القطب الظاهر الى
سمت الراس و ح يقطع منطقة البروج الافق على قوايم فقط
و يصير الاظلال في جميع السنة الى جهة القطب الظاهر وارتفاعات
الشمس تتزايد من احد الانقلابين الى الآخر ثم ترجع وتتناقص
الى ان تعود اليه و يصير فصول السنة اربعة لا غير القسم
الثالث ما يكون عرضها زائدا على الميل الكلي وناقصا من تمامه
وهناك لا تنتهي الشمس الى سمت الراس و يكون لها ارتفاعان اعلى
وهو يكون بقدر مجموع الميل الكلي و تمام عرض البلد واسفل و هو يكون
بقدر فضل تمام عرض البلد على الميل الكلي ويكون ساير الاحوال
كما بينا فان كان عرض البلد لا يزيد على الميل الكلي بقدر عروض ساير
السيارة تمر منها بسمت الراس مرتين ما زاد عرضه على فضل عرض البلد

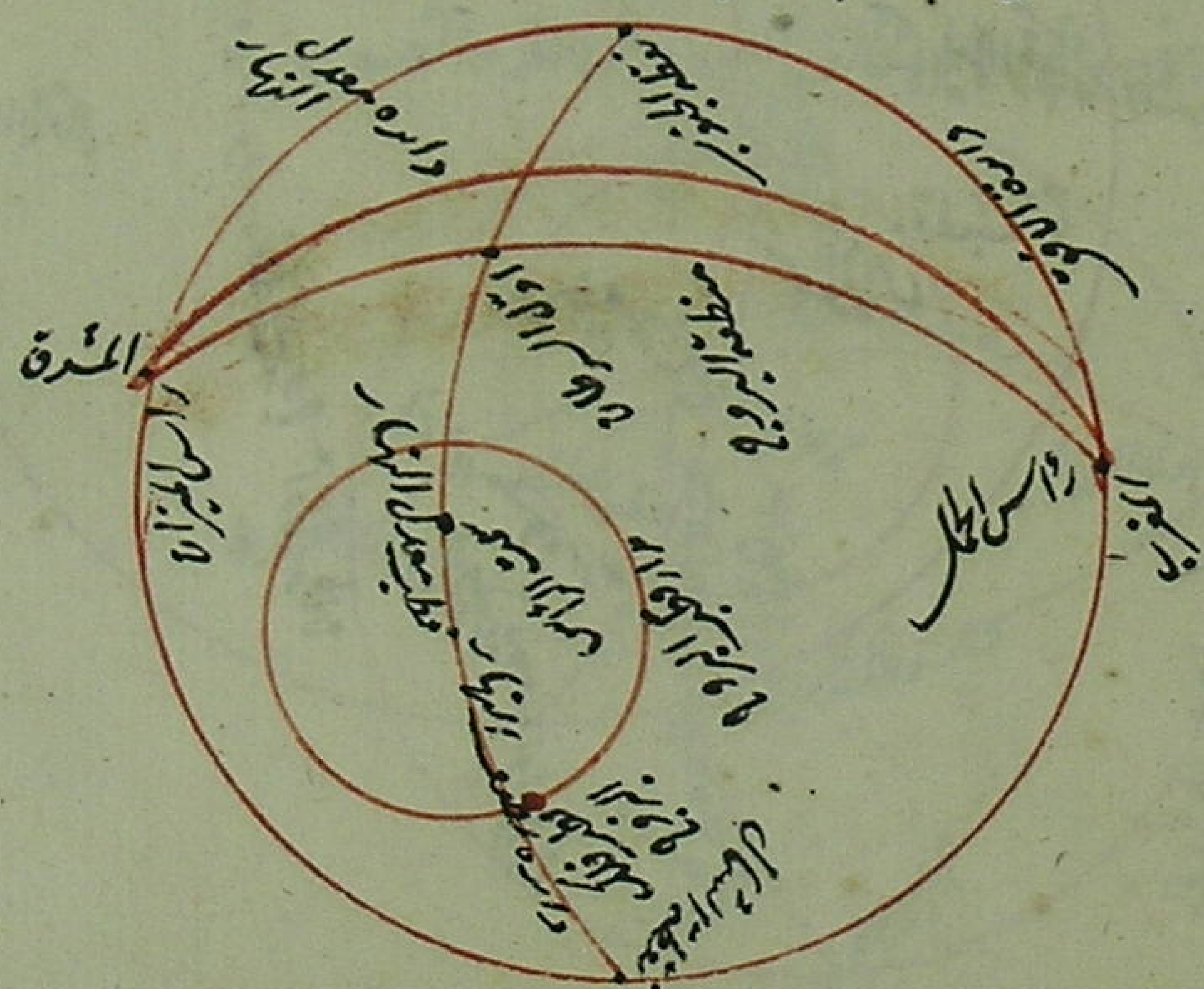
على الميل الكلى وحرة ما يساوى عرضه الفصل وفى هذه العروض يزداد
تعديل النهار وسعة المشرق والمغرب بازدياد العرض
القسم الرابع ما يكون عرضها مساويا لتمام الميل الكلى وهناك يصير
مدار المنقلب الذى يكون فى جهة القطب الظاهر ابدى الظهور ومدار
المنقلب الآخر ابدى الخفاء ويمر مدار قطب فلك البروج الظاهر بسمت
الرأس ومدار القطب الآخر بمقابله فاذا وافى المنقلب الظاهر
مماس الافق ماسه على نقطة قطب اول السموت التى فى جهة القطب الظاهر
ومماسه المنقلب الخفى على القطب الآخر وصار القطبان على سمت الرأس
ومقابله وانطبقت منطقة البروج على الافق ثم اذا زال القطب عن
سمت الرأس وارتفع المنقلب الظاهر عنه ارتفع النصف الشرقى
من المنطقة دفعة عن الافق فيكون الجزء الثانى المنقلب الخفى على قطب
اول السموت يزيد الغروب والجزء التالى المنقلب الظاهر على قطبه
الآخر يزيد الطلوع ويكون النصف الظاهر ما بينهما اعنى النصف الذى
يتوسطه الاعتدال الربيعى ان كان القطب الظاهر شماليا والخريفى
ان كان جنوبيا والنصف الخفى هو النصف الآخر ثم يطلع النصف الخفى

جزءا بعد جزء فى جميع اجزاء نصف الافق الشرقى ويغيب النصف
الظاهر جزءا بعد جزء وكذلك فى مدة اليوم بليلته الى ان يعود
وضع الفلك الى الحالة الاولى ويكون هناك كل واحد من سعة المشرق
وتعديل النهار ربعا من الدور وزيادة النهار الى ان يصير مقدار
يوم بليلته نهارا كله ثم يحدث ليل ويزيد الى ان يصير مقدار يوم بليلته
ليله كله ويزيد ارتفاع الشمس الى ان يبلغ ضعف الميل الكلى ثم تأخذ
فى التناقص وتتناقص الى ان يفنى ويماس الشمس الافق ويكون طلوع
نصف دور من منطقة البروج مع دور معدل النهار وطلوع
النصف الآخر فى منطقة البروج لا فى زمان **الفصل
الخامس فى خواص المواضع التى يجاوز عرضها تمام الميل الكلى
ولا يبلغ ربع الدور** فى هذه المواضع يكون اعظم المدارات الابدية
الظهور قاطعا لمنطقة البروج على نقطتين يتساوى ميلهما فى جهة
القطب الظاهر واعظم المدارات الابدية الخفاء قاطعا لها على نقطتين
مقابلتين لهما فى جهة القطب الخفى وتنقسم منطقة البروج الى اربع
قسى احدها ابدية الظهور وهى التى يتوسطها المنقلب الذى يكون

في جهة القطب الظاهر والثانية ابدية الخفاء وهي التي يتوسطها
المنقلب الآخر وطرفا القوس الاولى يماسان الافق فلا تغيبان
وطرفا القوس الثانية يماسانه فلا يطلعان واما القوسان الباقيتان
فالتي يتوسطها اول الحمل يطلع معكوسة ويغرب مستوية ان كان
القطب الظاهر شماليا ويطلع مستوية ويغرب معكوسة ان كان
القطب الظاهر جنوبيا والتي يتوسطها اول الميزان تكون بالعكس
من ذلك ويكون للمنقلب الظاهر ارتفاعان اعلى وهو يكون بقدر
مجموع الميل الكلي وتمام عرض البلد على دائرة نصف النهار
في جهة القطب الخفي واسفل وهو يكون بقدر فضل عرض البلد على
تمام الميل الكلي على دائرة نصف النهار في جهة القطب الظاهر
ويكون لقطب فلك البروج الظاهر ايضا ارتفاعان اعلى وهو يكون
بقدر مجموع تمام عرض البلد وتمام الميل الكلي واسفل وهو يكون
بقدر فضل عرض البلد على الميل الكلي ويكون القطب مع المنقلب
على نصف النهار معا ولكن في الجهتين المتقابلتين عن سمت
الرأس والارتفاعين المتبادلين وقس عليه حال المنقلب الخفي

والقطب

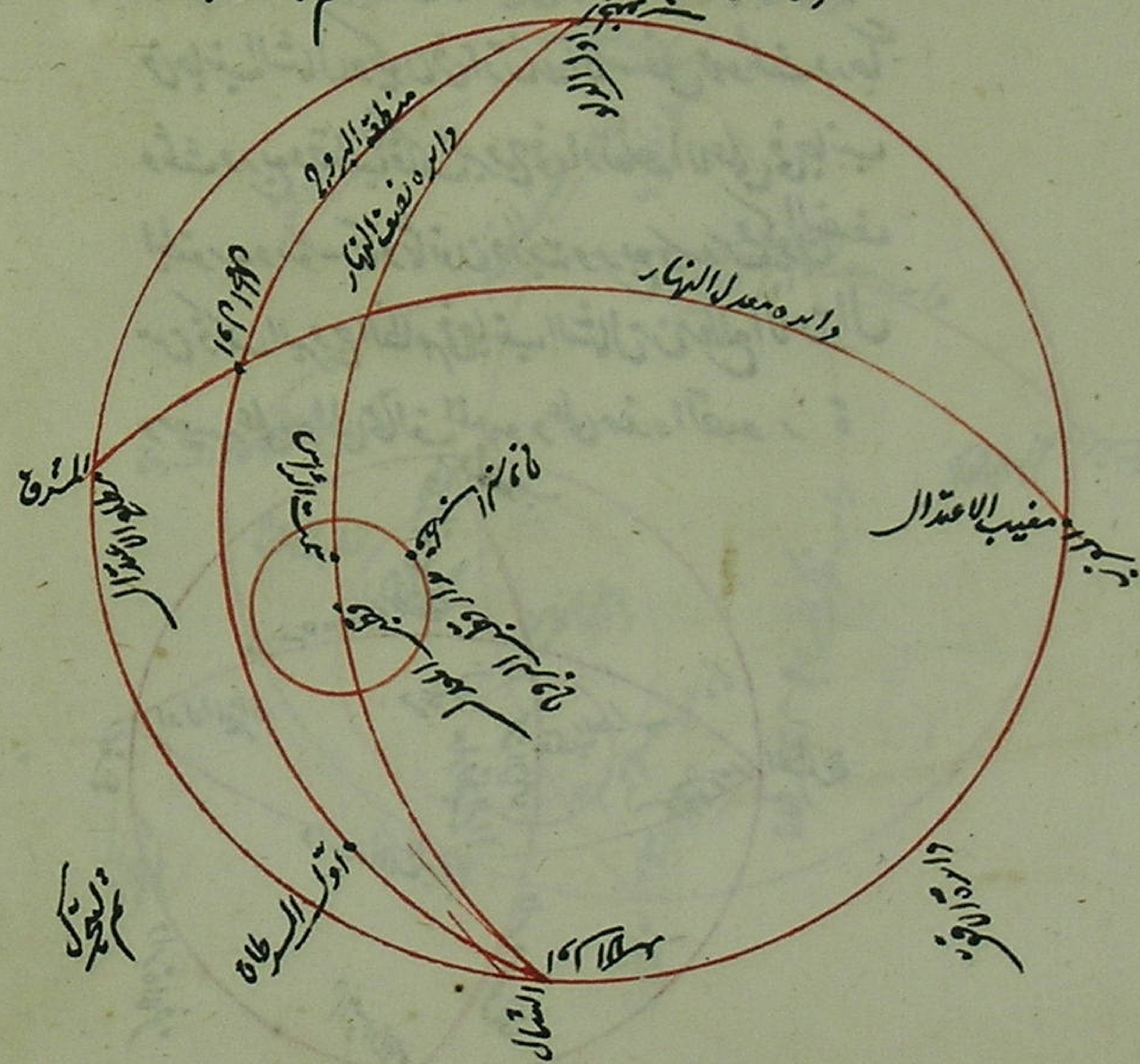
والقطب والخفي ولكن نصور الاوضاع في هذا العرض نمثل لها مثالا
ولنكن العرض في الشمال سبعين والقوس الابدية الظهور الجوزاء
والسرطان والقوس الابدية الخفاء القوس والجدي والقوسان
التي تطلع معكوسة وتغرب مستوية من اول الدلو الى آخر الثور
والتي تطلع مستوية وتغرب معكوسة من اول الاسد الى آخر
العقرب فاذا كان اول السرطان على نصف النهار من جانب
الجنوب وارتفاعه في غاية الزيادة وهو ثلث واربعون درجة
وثلث وربع كان قطب فلك البروج الظاهر من جانب الشمال
ايضا على نصف النهار وارتفاعه في غاية النقصان وهو ست
واربعون درجة وربع وسدس ويكون على مطلع الاعتدال اول
الميزان نزيد الطلوع وعلى مغيبه اول الحمل نزيد الغروب ونصف
فلك البروج الظاهر من المغرب الى المشرق في الجنوب وهذه صورته



ثم ليتحرك الفلك بالحركة الاولى فيطلع الميزان والعقرب مستويين
استغرق الربع الشرقي الجنوبي سعة مشرقهما ويغرب الحمل
والثور ايضا مستويين واستغرق الربع الغربي الشمالي سعة مغربهما
ولنأخذ اوّل السرطان في الانحطاط المغرب وقطب فلك البروج
في ارتفاع نحو المشرق الى ان ينتهي اوّل القوس الى مماسة الافق
على نقطة الجنوب واوّل الجوزاء الى مماسة الافق على نقطة
الشمال ويصير النصف الظاهر من منطقة البروج في الجانب
الغربي من الجنوب الى الشمال على هذه الصورة

ثم ليتحرك الفلك فليأخذ اوّل الجوزاء في الارتفاع نحو المشرق
ويطلع آخر الثور المتصل به شيئا بعد شيء الى ان يطلع الثور ثم
يطلع آخر الحمل الى اوّله ويستغرق الربع الشمالي الشرقي سعة
مشرق هذين البرجين وينتهي اوّل الحمل الى مطلعه ويأخذ بازاء
ذلك اوّل القوس في الانحطاط تحت الافق ويغرب آخر العقرب
المتصل به شيئا بعد شيء الى ان يغيب العقرب ثم يغرب آخر الميزان
الى اوّله ويستغرق الربع الجنوبي الغربي سعة مغربهما وينتهي اول
الميزان الى مغيبه وينتهي اول السرطان الى دائرة نصف النهار
في جانب الشمال ويكون في ارتفاعه الاسفل فهو ثلث درجات
وثلث وربع وقطب فلك البروج في ارتفاعه الاعلى في جانب
الجنوب وهو ست وثمانون درجة وربع وسدس ويكون النصف
من ذلك البروج الظاهر في جانب الشمال من مطلع الاعتدال
ومغيبه على توالي مخالف المعهود على هذه الصورة

ثم ليتحرك الفلك فيطلع آخر الحوت الى اوله ثم آخر الدلو الى اوله
ويستغرق الربع الشرقي الجنوبي سعة مشرقها ويغيب بازائها
آخر السنبلة الى اولها ثم آخر الاسد الى اوله ويستغرق الربع
الغربي الشمالي سعة مغربها ويصير اول الدلو على نقطة الجنوب
مماسا للافق واول الاسد على نقطة الشمال مماسا للافق ونصف
دائرة البروج الظاهر فيما بينهما من جهة المشرق واول السرطان
قد ارتفع في جانب المشرق والقطب قد اخذ في الانحطاط في جانب
المغرب على هذه الصورة والله اعلم بالصواب



ثم ليتحرك

ثم ليتحرك الفلك وليرتفع اول الاسد عن الافق آخذا الى النصف
الشرقي فيطلع اجزاء الاسد على التوالي الى آخره ثم اجزاء السنبلة
ويستغرق الربع الشمالي الشرقي سعة مشرقها وبازاء ذلك
ينخفض اول الدلو عن الافق الى تحت الارض فيغرب الدلو ثم
الحوت على التوالي ويستغرق الربع الجنوبي الغربي سعة مغربهما
ثم ينتهي الطلوع الى اول الميزان والغروب الى اول الحمل ويصير
في اول السرطان الى دائرة نصف النهار وارتفاعه الاعلى
والقطب الظاهر من فلك البروج الى ارتفاعه الاسفل من نصف
النهار ويصير النصف الظاهر من فلك البروج في جانب الجنوب
ويعود الوضع الى ما فرضناه مبدأ فيتم الدور ويتضح ما وصفنا
وانما اطنبنا القول في هذا الفصل لعسر تصور هذه الاوضاع
وفي هذه الآفاق اذا قرب عرض البلد من النهاية وصار ارتفاع
معدل النهار من الافق قليلا فربما ينتقل كوكب يقرب مداره
من الافق حدا الى مدار آخر بحركته الثانية فيغيب بعد ما كان
ظاهرا او يهوي النصف الشرقي او يظهر بعد ما كان خفيا وهو

في النصف الغربي فيكون قد غرب في المشرق او طلع من المغرب
وهذا ايضاً من الاسولة المستغربة **الفصل السادس**
في خواص المواضع التي يكون عرضها ربعاً من الدور وذلك
لا يكون على الارض الا عند نقطتين يكون احد قطبي معدل النهار على
سمت الرأس هناك ويصير دائرة معدل النهار منطبقة على الافق
ويدور الفلك بالحركة الاولى رحويّة ولا يبقى في الافق مشرق
ولا مغرب فيكون النصف من الفلك الذي يكون من معدل النهار
في جهة القطب الظاهر ابدي الظهور والنصف الآخر ابدي الخفاء
والشمس ما دامت في النصف الظاهر من فلك البروج يكون نهاراً
وما دامت في النصف الخفي منه يكون ليلاً فيكون سنتها كلها
يوماً بليلته ويفضل احدهما على الآخر من جهة بطؤ حركتها وسرعتها
فيكون تحت القطب الشمالي في هذا التاريخ نهارهم اكثر من ليلهم
بسبعة ايام بلياليها من ايامنا وذلك لكون اوج الشمس في
اواخر الجوزاء وحضيضها في اواخر القوس فيكون مدة غروب
الشفق او طلوع الصبح لهم في خمسين يوماً من ايامنا على ما تبين

عند وصفها فيما بعد ويكون غاية ارتفاع الشمس او غاية انحطاطها
بقدر غاية الميل ويكون طلوع الشمس والكواكب بالحركة الثانية
وغروبها بالافق موضع بعينه من الافق ويكون للكواكب التي عرضها
ينقص من الميل الكلّي طلوع وغروب فيختلف مدتا الظهور والخفاء
بحسب بعد مدارها عن فلك البروج وقربها اليه والكواكب التي
عرضها مساوٍ للميل الكلي تماسّ الافق في دور واحد من الحركة
الثانية مرة واحدة ولا يكون لها ولا للتي يزيد عرضها على الميل
الكلي طلوع ولا غروب بل يكون اما ظاهرة واما خفية ابداً ولنذكر
ما قلنا في اوضاع الفلك بسبب الحركتين الاوليين وليحكم منها بحسب
ذلك وهذا آخر اوصاف البقاع التي تحت المدارات اليومية
وما يجري مجراها **الفصل السابع في مطالع البروج**
القوس من معدل النهار التي يطلع مع قوس مفروضة من
فلك البروج يقال لها مطالع تلك القوس ويقال للقوس من
فلك البروج الدرج السواء والمطالع تختلف بحسب اختلاف الآفاق
اما في خط الاستواء فكل ربع يتحدد بنقطتين من النقط الاربع يطلع

مع ربع لان نقطة الاعتدال التى هى احد حدى الربعين من المنطقتين
معا اذا انتهت الى سمت الرأس انطبقت الدائرة المارة
بالاقطاب الاربعة على الافق فيكون على الافق نقطة الانقلاب
ويكون الحدان الآخران الربعين معا على الافق وقس عليه سائر
الارباع ولا يطلع مع برج مثلا يلى احدى نقط الارباع وهو سدس
نصف منطقة البروج ثلثون زمانا اعنى نصف سدس معدل النهار
وذلك لان البرج ان كان مما يلى نقطة الاعتدال كان احد حديها
مشتركا وهو تلك النقطة واذا انتهى الحد الآخر للبرج الى الافق
حدث من البرج والقوس الطالعة معه من معدل النهار اعنى مطالعه
وما يقع بينهما من الافق مثلث زاويته التى يحيط بها معدل النهار
والافق قائمة والباقيتان حادتان فيكون البروج وتر قائمة
ومطالعه وتر حادة فيكون البرج اعظم من مطالعه وكذلك
القول فى برجين يليان نقطة الاعتدال ومطالعهما اما ان
كان البرج مما يلى نقطة الانقلاب فيكون مطالعه اعظم منه
وذلك لان الباقية من مطالع البرجين التى هى اصغر من سدس

الدور الى تمام الربع يكون اعظم من نصف سدس الدور وهى
تطلع مع البرج الباقى وقد ظهر من ذلك ان كل قوسين متساويتين
متساويتى البعد عن احدى النقط الاربع اعنى الاعتدالين والانقلابين
فمطالعهما فى خط الاستواء متساوية ومنطقة البروج تنفصل
الى اربع قطع يكون مباديها اواسط الارباع ويكون كل قطعة تقع
فى وسطها احد الاعتدالين اعظم من مطالعها وكل قطعة تقع فى
وسطها احد الانقلابين اصغر من مطالعها ومرور معدل النهار
ومنطقة البروج على دوائر انصاف النهار فى جميع البقاع يكون
كطلوعها فى خط الاستواء وكذلك الحكم فى جميع دوائر الميول فى
مغارب كالمطالع فى تلك الآفاق واما فى الآفاق المائلة فلا يطلع
ربع مع ربع لكون سطح معدل النهار غير قائم على سطح الافق ويطلع
نصف اذا كان مبتدئ من نقطة الاعتدالين واذا طلعت قوس
على نقطة الاعتدال وكانت من معدل النهار فى جهة القطب الظاهر
فهى اعظم من مطالعها لانها فى المثلث المذكور يكون وتر منفرجة
ومطالعها وتر حادة وان كانت من معدل النهار فى جهة القطب

الخفي فمطالعها اعظم منها لان الحكم يصير بضد ما كان ويظهر من ذلك ان القسي المتساوية التي تتساوى ابعادها عن احدى نقطتي الاعتدال تكون مطالعها متساوية والفلك ينقسم الى قطعتين احديهما التي يتوسطها الاعتدال الذي اذا جاوزه الكوكب صار في جهة القطب الظاهر والاخرى التي يتوسطها الاعتدال الآخر والاولى تكون اعظم من مطالعها والاخرى تكون اصغر ومطالع القسي الشمالية في الآفاق الشمالية كمطالع نظايرها في الجنوبية في الآفاق الجنوبية وكذلك في الجنوبية ومغارب كل قوس في كل افق تكون كمطالع نظير تلك القوس واما في الآفاق التي تكون فيها مدار نقطة الانقلاب بين اعظم المدارات الابدية الظهور والخفاء فقد بينا ان نصفا من فلك البروج يطلع مع جميع معدل النهار والنصف الآخر يطلع لا في الغروب يتبادل النصفان واما في الآفاق التي تكون فيها قسي من فلك البروج ابدية الظهور والخفاء ولكن الافق ما مثلنا به من الآفاق الشمالية وهو افق عرضه سبعون والجوزاء والسرطان فيه ابديا الظهور والقوس والجدي ابديا

الخفاء

الخفاء فاذا طلعت نقطة الاعتدال الربيعي طلع بعدها الحوت معكوسا من الآخر الى الاول ثم الدلو معكوسا من الاخر الى الاول ثم يبتدئ طلوع الاسد من اوله مستويا ثم السنبلة ثم الميزان ثم العقرب كذلك فاذا انتهى الى اول القوس ابتداء آخر الثور بالطلوع المعكوس ويطلع الثور والحمل معكوسين فيعود نقطة الاعتدال الربيعي الى الافق وقس عليه في ساير الآفاق والغروب على الطلوع

الفصل الثامن في مقادير الايام بلياليها

اليوم بليلته هو الزمان الذي يقع بين كون الشمس اما على الافق طالعة او غاربة واما على نصف النهار وبين عودها الى هناك بعد دورة واحدة تامة بالحركة الاولى ومقداره دورة من ادوار معدل النهار مع زيادة تطلع منه مع القوس التي تقطعها الشمس في ذلك اليوم بليلته ولكون ما تقطعها الشمس مختلفا فانها تقطع في النصف البعيد من الارض قسيا اصغر وفي النصف القريب قسيا اكبر وايضا ما يطلع من معدل النهار مع القسي من فلك البروج مختلف فانه تارة

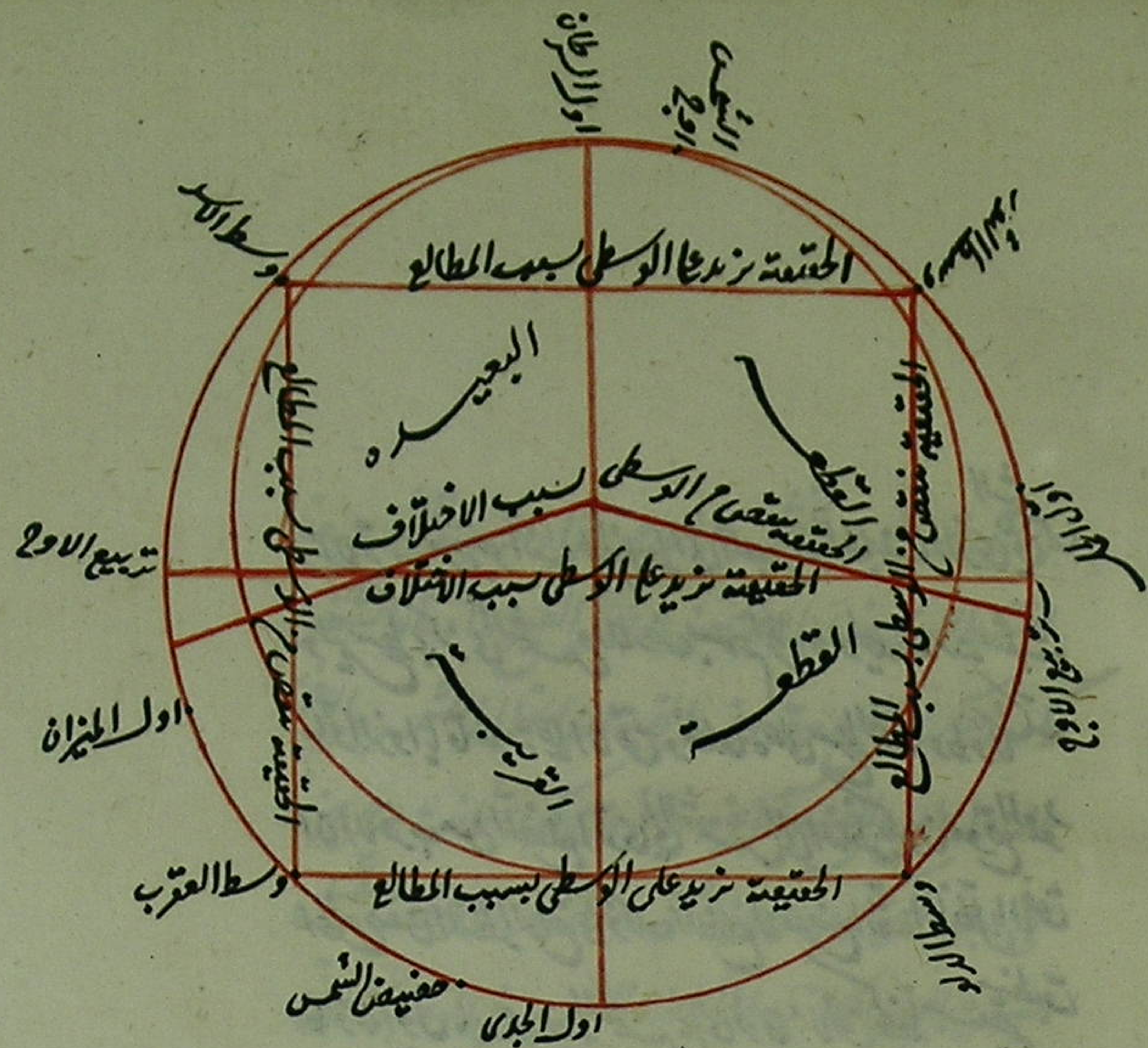
يكون اصغر منها وتارة تكون اكبر يكون مقادير الايام
بلياليها مختلفة لكن اختلافها غير محسوس في يوم او يومين
لصغر التفاوت ويحس به في ايام كثيرة واهل الحساب
لما اضطروا الى استعمال ايام بلياليها متساوية الاقدار
لمعرفة حركات الاوساط وغيرها اخذوا تلك الزيادة مقدار
حركة الشمس الوسطى في يوم بليلته وسموا تلك الايام
المأخوذة بالتساوي الايام الوسطى كل يوم منها يكون
مقدار دور معدل النهار مع سير وسط الشمس ليوم
واما التحقيق فمحوج الى معرفة جملة كل واحد من التفاوتين
اما التفاوت الذي يكون بسبب اختلاف سير الشمس فيكون
في المدة التي تسير الشمس من الاوج الى البعد الاوسط الذي
يليه زيادة وسط الشمس على تقويمها بقدر غاية الاختلاف وفي
المدة التي تسير من البعد الاوسط الاخير الى الاوج مثل
تلك فيكون زيادة الوسط على التقويم في القطعة البعيدة
من الارض من فلك الشمس بقدر ضعف الاختلاف

ويكون

ويكون في القطعة القريبة زيادة التقويم على الوسط ايضا
بمثل ذلك ويكون الفصل بين القطعتين اربعة امثال
الاختلاف واما التفاوت الذي يكون بسبب المطالع
فان جعل مبادي الايام انتهاء الشمس الى الافق اختلف
ذلك التفاوت بحسب اختلاف الآفاق ولم يكن
في جميع البقاع شيئا واحدا بعينه ويكون ذلك ان
كان المبداء انتهاءها الى الافق الشرقي بحسب التفاوت
بين درج السواء ومطالعها في ذلك الموضع فان كان
انتهاءها الى الافق الغربي بحسب التفاوت بين درج
السواء ومطالعها في ذلك الموضع وان جعل مبادي الايام
انتهاءها الى نصف النهار اتفق التفاوت في جميع
الآفاق ويكون ذلك بحسب مطالع خط الاستواء فاختاروا
ذلك دون الوجه الاول وقدر ان فلك البروج ينقسم
الى اربع قطع اثنتان منها اللتان يتوسطهما الاعتدالان
تزيدان على مطالعهما وهما من اواسط الدلو الى اواسط

الثور ومن اواسط الاسد الى اواسط العقرب ومقدار زيادة
كل واحد منهما على مطالعهما بخط الاستواء خمس درجات
والقطعتان الاخريان وهما اللتان يتوسطهما الانقلابان
نقصان عن مطالعيهما وهما اواسط الثور الى اواسط الاسد
ومن اواسط العقرب الى اواسط الدلو ومقدار نقصان كل واحدة
منهما من مطالعهما بخط الاستواء ايضا خمس درجات واذا تركب
التفاوتان بالجمع اذ كانا زائدين معًا او بالتفريق اذا اختلفا
حصل مقدار التفاوت بين الايام الوسطى والايام الحقيقية
جملة فى السنة ولابد من يوم يفرض مبدأ ويقاس ساير الايام
اليه فيكون نصف نهار ذلك اليوم مبدأ الايام الوسطى والحقيقية
جميعًا وكل يوم من السنة يفرض مبدا يكون التفاوت من الايام
الماضية الوسطى والحقيقية الماضية من ذلك اليوم تارة زائدا
وتارة ناقصا الا اواخر الدلو واوايل العقرب فان المبداء اذا
جعل اواخر الدلو كانت الايام الحقيقية دايما ناقصة من الوسطى
واذا جعل اوايل العقرب كانت الايام الحقيقية دايما زائدة

على الوسطى



على الوسطى فاتفق اهل الصناعة على جعل اواخر الدلو ومنذه
صورة القطع على ان الاوج فى اواخر الجوزاء وتتغير تفاوت
الاختلاف بسبب حركة الاوج ولكن فى مدة طويلة فهذا
بيان التفاوت فى مقادير الايام ووجود المقادير فى كل وقت
يتعلق بكتب العمل ويسمى هذا التفاوت تعديل الايام بلياليها
واذا تم الدور تساوت الايام الحقيقية والوسطى وسقط
هذا الاعتبار **الفصل التاسع فى الصبح والشفق**
واذا قربت الشمس من الافق الشرقى مال مخروط ظل الارض
نحو المغرب فيكون المرئى من الشعاع المحيط به اولا ما هو اقرب الى البصر

والاقرب من جوانب المخروط الى البصر هو الجانب الذي يلي الشمس وليتم سطح بمركزي الشمس والارض بسهم المخروط وليحدث منه مثلث حاد الزوايا قاعدته على الافق وضلعاه على سطح المخروط ولا شك ان الاقرب من الضلع الذي يلي الشمس الى الناظر يكون موقع العمود الخارج من النظر الواقع على ذلك الضلع لا موضع اتصال الظل بالافق فاذن اول ما يرى نور الشمس يرى فوق الافق كخط مستقيم منطبق على الضلع المذكور ويكون ما يقرب من الافق بعد مظلما فلذلك يسمى ذلك النور بالصبح الاول والصبح الكاذب اما تسميته بالاول فظ واما تسميته بالكاذب فلكون الافق مظلما اي لو كان يصدق انه نور الشمس لكان المنير ما يلي الشمس دون ما يبعد وهذه صورة الافق

والمثلث والعمود والشمس والارض ثم اذا قربت الشمس جدا انبسط النور فصار الافق منيرا ويصير الصبح صادقا والشفق يكون بعكس الصبح وقد عرف بالتجربة ان انحطاط الشمس من الافق عند اول طلوع الصبح وآخر غروب الشفق يكون ثمانية عشر جزءا ففي البلاد التي يكون عروضها ثمانية واربعون ونصفا يتصل الشفق بالصبح الكاذب اذا كانت الشمس في المنقلب الصيفي وفيما جاوزت عروضها ذلك المقدار يكون ذلك في زمان اكثر بحسب تناقص انحطاط الشمس عن الافق بالقدر المذكور ويتبين مما وصفنا السبب في تحديد الصبح والشفق المذكور فيما مر للافق الرحوي

الفصل العاشر في معرفة اجزاء الايام وهي الساعات وما يتركب من الايام وهي الشهور والسنون

المشهور ان قوس النهار هو مجموع نصف الدور وضعف تعديل النهار او فضل نصف الدور على ضعف تعديل النهار والحقيقة تقتضي ان يكون قوس النهار هو ما يدور من معدل النهار من وقت طلوع نصف جرم الشمس من الافق الى وقت غروب نصفه في الافق

وهو ازيد من الاول بقدر مطالع ما يسيره الشمس في ذلك اليوم
لتلك البقعة وقوس الليل بحسب ذلك واذا قسم كل واحد
من القوسين على خمسة عشر حصلت ساعات النهار والليل المستوية
واذا قسم على اثنى عشر حصلت اجزاء ساعاتهما الزمانية والمعوجة
والفرق بينهما ان طول الايام والليالي وقصرهما يكونان بعدد
الساعات المستوية واجزاء المعوجة لان اجزاء المستوية وعدد
المعوجة لا تختلفان واما الشهر فماخوذ من تشكلات القمر
النورية وقد تبين انها انما تكون بحسب اوضاعه من الشمس
وتتم دوره اذا صار فضل حركة القمر على حركة الشمس الحقيقيتين
دورا او وجوده متعذر ومع تعذره مختلف لاختلاف حركتهما
فمستعملوه من اهل النظام يأخذونه من يوم الاجتماع الى يومه
او من ليلة رؤية الهلال الى ليلتها اي من تشكل آخر الى مثله
بحسب ما يصطلحون عليه ومستعملوه من اهل الحساب يأخذون الدور
من الفضل بين الحركتين الوسطيين فيجدونه في تسعة وعشرين
يوما ونصف مع كسر فيأخذون لشهر ثلثين ولشهر تسعة وعشرين

ويزيدون

ويزيدون للكسور المجتمعة التي تزيد على نصف يوم في كل ثلثين
سنة احد عشر يوما فيصير احد عشر شهرا مما يجب ان يكون تسعة
وعشرين في مدة ثلثين ثلثين وتسمى تلك الايام كبايس او يزيدون
الكبايس في الشهور على وجه آخر وهذه الشهور قمرية فمنها
حقيقية ومنها وسطية واما السنة فماخوذة من عود الشمس
الى موضعها في فلك البروج المقتضي لعود حال السنة بحسب الفصول
ويحصل ذلك في ثلثمائة وخمسة وستين وربع يوم الا كسر
ويتم فيها من الشهور القمرية الوسطى اثنا عشر ويزيد عليها احد عشر
يوما غير شيء من الكسور ومستعملوها ان لم يغيروا الشهور القمرية
فربما يأخذونها من يوم تحل الشمس فيه بعينها كالاعتدال الربيعي
الى مثله ويأخذون شهورها من الايام التي تحل فيها امثال تلك النقطة
من البروج او يعدون الشهور ثلثين ثلثين ويزيدون في آخرها
خمسة او ستة ويسمى الخمسة مسترقة ولواحق والسادس
كبيسة وهؤلاء سنوهم شمسية حقيقية وشهورهم اما شمسية
حقيقية واما اصطلاحية وربما اخذوها من يوم تنفع من غير

ملاحظة موضع الشمس ويصطلحون على شهور تدور حول الثلثين لكون
الشهور القمرية قريبة منه والكسر الزائد على ثلثمائة وخمسة
وستين ربما يأخذونه ربعا تاما ويكبسون في كل اربع سنين
بيوم وربما يحذفونه مطلقا وهذه السنون شمسية اصطلاحية
وان ارادوا اعتبار الشهور القمرية جعلوا السنة شمسية والشهور
قمرية وزادوا في كل ثلث سنين او كل سنة شهر الاجتماع الاحد عشر
يوما غير الكسر المذكور على حسب ما يصطلحون عليه وقوم يجعلون
كل اثنى عشر من الشهور القمرية سنة ويسمونها سنين قمرية
ولكل قوم مبدأ ينسبون سني تاريخهم اليه ومعرفة تفاصيل ذلك
غير متعلقة بهذا العلم **الفصل الحادي عشر في درجات**
ممر الكواكب بنصف النهار وطلوعها وغروبها واذا كان
قطبا فلك البروج على دائرة نصف النهار وذلك يكون عند كون
نقطتي الانقلابين ايضا عليها ونقطتي الاعتدالين على الافق
فمرور الكواكب يكون مع درجاتها الطولية لان دائرة نصف
النهار تكون دائرة عرضها واذا كان القطب الظاهر من فلك البروج

شرقيا عن نصف النهار وذلك يكون عند مرور النصف من
فلك البروج الذي يتوسط الاعتدال الخريفي وطلوع النصف الجنوبي
منه ان كان القطب الظاهر شماليا او مرور النصف الآخر
وطلوع النصف الآخر ان كان جنوبيا فالكوكب الذي يكون عرضه
في جهة القطب الظاهر يمر على دائرة نصف النهار بعد درجته
لان دائرة عرضه الخارج من القطب يلاقي الكوكب قبل درجته
فاذا وافى درجته نصف النهار كان الكوكب منها في جهة القطب
اعني يكون شرقيا بعد والكوكب الذي يكون عرضه في خلاف
جهة القطب الظاهر يمر عليها قبل درجته لان دائرة العرض المذكورة
تلاقي درجة الكوكب الكائنة على نصف النهار اولا ثم تلاقي
الكوكب وقد صار غربيا قبل ذلك واذا كان القطب الظاهر
غربيا وذلك يكون عند مرور النصف من فلك البروج الذي يتوسطه
الاعتدال الربيعي وطلوع النصف الشمالي منه ان كان القطب
شماليا او مرور النصف الآخر وطلوع النصف الآخر ان كان جنوبيا
والكوكب الذي يكون عرضه في جهة القطب الظاهر يمر قبل درجته والذي

يكون عرضه في خلاف تلك الجهة ثم بعد ما كما ذكرنا بعينه وطلوع
الكواكب وغروبها في آفاق خط الاستواء يكون كمرورها على
نصف النهار في ساير الآفاق والكوكب الذي يوافق الافق
مع القطب والاقطاب يطلع او يغرب مع درجته والذي يكون
في جهة القطب الظاهر يطلع قبل درجته ويغيب بعدها والذي
يكون في جهة القطب الخفي يطلع بعد درجته ويغيب قبلها ويكون
هناك القطب الشمالي ظاهرا مدة طلوع النصف الذي يتوسطه
الاعتدال الربيعي ومرور النصف الجنوبي على نصف النهار من
فوق والقطب الجنوبي ظاهرا مدة طلوع النصف الآخر ومرور النصف
الآخر واما طلوع الكواكب وغروبها في ساير الآفاق فكما وصفناه في
خط الاستواء الا في مرور الانصاف وطلوع الانصاف من فلك
البروج فان ذلك يختلف وربما يكون احد القطبين ظاهرا او الماكثة
او الطالعة قوس اصغر من النصف او اكثر وفي الآفاق التي تزيد
عرضها على الميل الكلي يكون احد قطبي البروج ابدي الظهور ويطرد
الحكم في الكواكب من غير اختلاف **الفصل الثاني عشر في معرفة**

خط نصف النهار وسمت القبلة يرصد ارتفاعان متساويان
للشمس في يوم واحد عن جنبتي غايتي ارتفاعها ويخط على ارض
مستوية سمتا ظليهما عن مقياس واحد ثم ينصف الزاوية الحادثة
بينهما بخط فيكون ذلك الخط في سطح دائرة نصف النهار ويسمى
خط نصف النهار والقائم عليه عمودا يكون في سمت دائرة اول
السموت بوجه آخر يقام مقياس قائم على سطح ارض مستوية
ويرسم دائرة نصف قطرها بقدر ضعف المقياس ويرصد
دخول الظل الدائرة وخروجها عنها قبل نصف النهار وبعده ويعلم
على الموضعين وينصف القوس التي تقع بينهما ويوصل بين المنتصف
وبين المركز بخط مستقيم فهو خط نصف النهار والقائم عليه
عمودا المار بمركز الدائرة خط المشرق والمغرب ويربعان
الدائرة ثم يقسم كل ربع تسعين قسما متساويا ويعرف مقادير
السموت وخطوط الظل الواقعة على المحيط لان ما بين نقطتي المشرق
والمغرب وخط الظل من تلك الاقسام سمت وهذه الدائرة
سميت بالهندية واما سمت القبلة فليعلم ان طول مكة حماها الله تعالى

عن جزائر الخالدات سبع وسبعون جزءًا وسدس جزء وعن ساحل
البحر الغربي سبع وستون جزءا وسدس جزء وعرضها احد وعشرون
جزءا وثلثا جزء فكل بلدة يكون طولها اقل من طول مكة فمكة
شرقية عنها وكل بلدة يكون طولها اكثر من طول مكة فمكة غربية
عنها وان تساوى طولاهما فمكة على خط نصف نهارها جنوبية ان
كان عرض مكة اقل من عرضها وشمالية ان كان اكثر وكل بلدة يساوي
عرضها عرض مكة كانت مع مكة تحت مدار واحد يومي فان
كان طولها اقل من طول مكة فمكة عن يسار مشرق الاعتدال
لتلك البلدة وان كان طولها اكثر فمكة عن يمين مغرب الاعتدال
ولمعرفة سمت القبلة طرق كثيرة لا يليق ايرادها ههنا
فلنقتصر على وجه سهل هو ان الشمس تكون مارة بسمت مكة عند
كونها في الدرجة الثامنة من الجوزاء والثالثة والعشرين
من السرطان وقت انتصاف النهار هناك والفصل بين
نصف نهارها وبين نصف نهار ساير البلدان يكون بقدر التفاوت
بين الطولين فليؤخذ التفاوت فيؤخذ لكل خمسة عشر جزءا ساعة

ولكل

ولكل جزء اربع دقايق فيكون ما اجتمع ساعات البعد عن نصف
النهار وليرصد في ذلك اليوم ذلك الوقت قبل نصف النهار
ان كانت مكة شرقية او بعده ان كانت غربية فسمت الظل
يكون ساعة سمت القبلة **الباب الرابع في معرفة**
مقادير الابعاد والاجرام سبعة فصول الفصل
الاول في مساحة الارض نحتاج في هذا الباب الى مصادرات
غير ما ذكر من ذلك ما بينه ارشميدس في مساحة الدوائر والاكر
وهو ان محيط كل دائرة مثل ثلثة امثال قطرها ومثل سبع
قطرها بالتقريب وان السطح الذي يحيط به نصف القطر في نصف
المحيط مساو لتكسير الدائرة وان السطح الذي يحيط به قطر الكرة
في محيط اعظم دائرة تقع فيها مساو للسطح المحيط بالكرة وان كل نقطة
من سطح الكرة يحيط بها دائرتان عظيمتان فهي مساوية لسطح يحيط به
القطر في غاية الميل بينهما وبعد تقديم هذه المقدمات نقول اذا سار
سائر على خط نصف النهار في ارض مستوية بقدر ما يزيد جزءا واحدا
في عرض البلد او ينقص فالقدر الذي ساره يكون حصة درجة واحدة

من الدائرة العظيمة التي تقع على الارض والدائرة العظيمة
ثلثمائة وستين مرة مثل ذلك القدر وقطر الارض يكون من
ثلثة اجزاء وسبع جزء من مجموع محيط تلك العظيمة وقد قام بتحقيق
ذلك قوم كثير منهم طائفة من الحكماء في عهد المأمون حضروا بامره
برية سنجار وحصلوا مقدار الجزء الواحد من ثلثمائة وستين جزءا
من خط نصف النهار فوجدوه اثنين وعشرين فرسخا وتسعي
فرسخ على ان كل فرسخ ثلثة اميال وكل ميل اربعة آلاف
ذراع وكل ذراع اربعة وعشرون اصبعا وكل اصبع مقدار ست
شعيرات مضمومة بطون بعضها الى بعض من الشعيرات المعتدلة
فاذا ضرب الفراسخ مع الكسر في ثلثمائة وستين حصل مقدار محيط
الدائرة العظمى من الارض وهو ثمانية آلاف فرسخ واذا قسم
هذا المبلغ على ثلثة وسبع حصل مقدار قطرها الفين وخمسمائة
وخمسة واربعين فرسخا بالتقريب فيكون نصف قطرها الفا
ومائتين وثلثة وسبعين فرسخا تقريبا وهو المقدار الذي يقدر به
الابعاد كما ان كرة الارض هي الجرم الذي يقدر به الاجرام

واذا ضرب القطر في محيط الدائرة العظمى حصل تكسير سطح الارض وهو
عشرون الف الف وثلثمائة وستون الف فرسخ وربع وذلك
تكسير الربع المسكون ويكون طول الربع المسكون نصف المحيط وعرضه
ربعه واما القدر المعمور وهو ما بين خط الاستواء والموضع الذي
عرضه بقدر تمام الميل فيكون ايضا طوله اربعة آلاف فرسخ وعرضه
الحاصل من الضرب فراسخ الجزء الواحد في ستة وستين جزءا وربع وسدس
جزء الف واربعمائة وستة وسبعين فرسخا وتكسيره الحاصل من ضرب
ذلك في فراسخ القطر ثلثة آلاف الف وسبعمائة وخمسة وستين
الفا واربعمائة وعشرين فرسخا وهو قريب من سدس جميع سطح الارض
وسدس عشره وان اراد مريد ان يعرف ذلك بالاميال ضرب الفراسخ
الطولية في ثلثة وكذلك ان اراد مقاديرها بالذرعان والاصابع
والشعيرات ضربها في اعدادها لفرسخ طولي او تكسيري فهذه معرفة
مساحة الارض ولابي الريحان طريق آخر في معرفة مساحة الارض
يعرف برصد انحطاط الافق عن رأس جبل مرتفع يمكن الوقوع
على ارتفاعه وانا لم نورده ههنا لاشتماله على براهين هندسية

واما ما وعدنا بيانه في صدر هذا الكتاب هو معرفة نسبة جبل يكون
ارتفاعه نصف فرسخ الى قطر الارض فالوجه فيه ان يضعف فراسخ
القطر فيصير خمسة آلاف وتسعين فرسخا ويكون نسبة نصف
فرسخ الى القطر كنسبة الواحد الى هذا القدر ثم نأخذ شعيرات
الذراع وهي مائة واربعة واربعون ونقسم ذلك المبلغ عليها
فيخرج خمسة وثلثون ويكون نسبة جزء منها وهو خمس سبع
عرض شعيرة الى ذراع كنسبة نصف فرسخ الى القطر **الفصل
الثاني في معرفة ابعاد القمر من مركز العالم** كان ابعاد القمر
وغيره من الكواكب السيارة من مركز العالم معلومة في كل وقت
بحسب انصاف اقطار افلاكها ستون جزءا على ما يذكر في حساب
تقويماتها بطريق الهندسة ولم يكن نسبة البعض الى البعض
معلومة وطلب معرفة ذلك من ذلك احتيج الى فرض مقدار
يقدر به الجميع فجعل ذلك نصف قطر الارض ولمعرفة ابعاد القمر
بذلك المقدار رصد بطلميوس القمر في كل وقت كان في اقل ارتفاعاته
على دائرة نصف النهار فوجد ارتفاعه المرئي بالتدقيق تسعة وثلثين

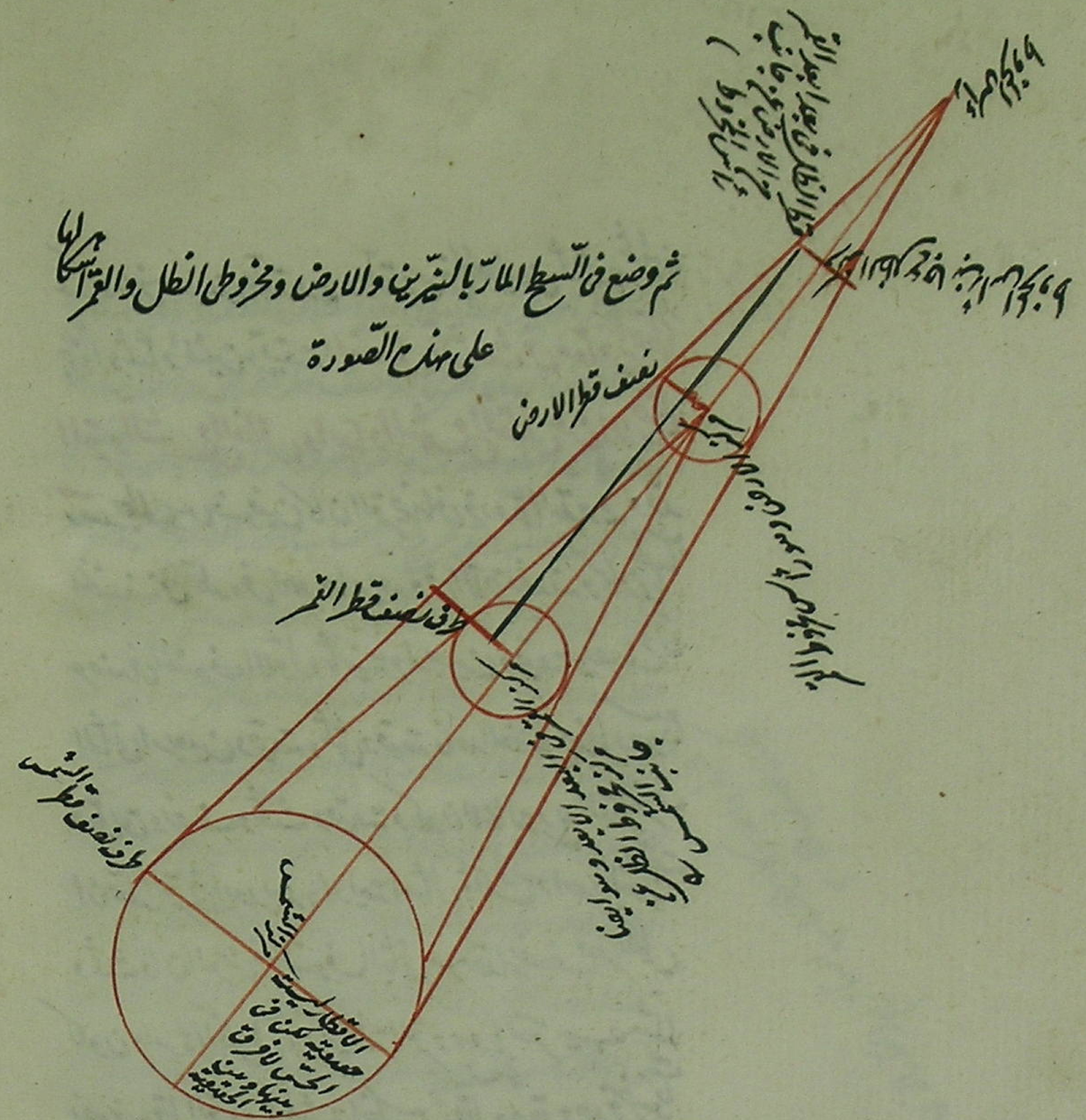
جزءا ونصف سدس جزء وكان ارتفاعه الحقيقي بالحساب لذلك
الوقت في تلك البقعة اربعين جزءا وخمس جزء فوجد التفاوت
بينهما جزءا وتسع دقايق وهو اختلاف منظر القمر وقد تبين في
علم الهندسة انه اذا كانت مقادير زاويتين وضلع من مثلث
مستقيم الاضلاع معلومة كانت مقادير الباقية من اضلاعه
وزواياه معلومة واذا صور شكل اختلاف المنظر وهو هذا

كان في المثلث الذي احدى زواياه اختلاف المنظر وهي التي عندها
موضع القمر والثانية تمام الارتفاع الحقيقي وهي التي عندها موضع

الناظر زاويتان معلومتان اعني اختلاف المنظر وتمام الارتفاع
واذا فرض الضلع الذي هو نصف قطر الارض واحدا صارت
زاويتان وضلع معلومة وامكن معرفة الزاوية الباقية والضلعين
الباقيين منه وقد خرج من الحساب مقدار الضلع الذي هو بعد
القمر عن مركز الارض تسعة وثلثين جزءا ونصف وربع جزء على ان
نصف قطر الارض بالمايل ستين ونصف قطر التدوير خمسة
وربعا وما بين المركزين عشرة اجزاء وتسع عشر دقيقة بعد القمر
عن مركز العالم في ذلك الوقت اربعين جزءا وربع سدس جزء
واذا عرف مقدار واحد بمقدارين امكن ان يجعل كل ما يقدر بواحد
من ذينك التقديرين الى التقدير الآخر لكون الجميع على نسبتهما
فحول بطلميوس المقادير المذكورة الى التقدير الذي به نصف قطر
الارض واحد فخرج نصف قطر المايل تسعة وخمسين ونصف قطر
التدوير خمسة اجزاء وسدس وما بين المركزين عشرة اجزاء وتسع
دقايق ويكون ابعد بعد القمر وذلك عند كونه في الذروة والتدوير
في الاوج اربعة وستين جزءا وسدس جزء واقرب بعده وذلك

عند كونه في حضيض التدوير والتدوير في الحضيض ثلثة وثلثين
جزءا وثلثا وثلثين دقيقة **الفصل الثالث في مقادير اقطار**
القمر والشمس والظل وابعاد الشمس والظل عن الارض
رصد بطلميوس خسوفين كان القمر فيهما في ذروة التدوير وقد
انخسف من قطره في احدهما ربعه وفي الآخر نصفه وكان بالحساب
عرضه في الخسوف الاول ثمانية واربعين دقيقة ونصف وفي
الثاني اربعين دقيقة وثلثي دقيقة فاخذ الفضل بينهما وهو سبع
دقايق ونصف وثلث دقيقة ويكون لا محالة ربع القطر فعرف
ان قطر القمر في ابعد بعده اربعة امثال ذلك وهو احد وثلثون دقيقة
وثلث وان العرض في الخسوف الثاني هو مقدار نصف قطر الظل
لكون دائرة الظل مارة بمركز صفحة القمر وهو بالتقريب مثلا
نصف قطر القمر ومثل ثلثة اخماس نصف قطره وقد وجد في خسوفات
كثيرة في ابعاد مختلفة النسبة بينهما هذه النسبة وايضا وجد قطر
الشمس في اكثر الاحوال مساويا في النظر لقطر في البعد الابعد فحكم
بان قطر الشمس في بعدها الاوسط مساوية لقطر القمر في البعد الابعد

ثم وضع في السطح المار بالنيرين والارض ومخروطي الظل والقمر اشكالها
على هذه الصورة



فرض القمر في بعده الابعد وقطر الظل عن الجانب الآخر في بعد
القمر الابعد فيكون البعد بين مركزي الظل والارض وبين مركزي
القمر والارض متساويين كل واحد منهما اربعة وستون وسدس

ويكون

ويكون في المثلث الذي حدث في مخروط الظل بين مركزي القمر
والارض وطرف نصف القمر الزاوية التي على مركز الارض وهي قطر صح
بقدر نصف قطر القمر والزاوية التي على مركز القمر وهي قائمة معلومتين
ولكون زوايا كل مثلث لقائمتين يصير الزاوية الثالثة وهي التي مساوية صح
على طرف قطر القمر معلومة ولان نسبة كل ضلع الى آخر يكون كنسبة
جيب الزاوية التي يوترها الضلع الاول الى جيب الزاوية التي
يوترها الضلع الآخر على ما تبين في الهندسة يكون نسبة
نصف قطر القمر الى بعد مركزه من مركز الارض كنسبة ستة عشر
دقيقة وخمسي دقيقة الى ستين جزءا الا شيء قليل غير محسوس
وكان بعد مركز القمر عن مركز الارض على ان نصف قطر الارض
واحدا اربعين جزءا وسدس جزء فنصف قطر القمر بذلك المقدار
يكون معلوما وهو سبع عشر دقيقة وثلث وثلثون ثانية ويكون
نصف قطر الظل بذلك المقدار خمسا واربعين دقيقة وثماني
وثلثي ثانية ولان البعدين بين مركزي القمر والظل ضعف البعد
بين مركزي الارض والظل يكون زيادة نصف قطر مخروط الظل

الذى عنده القمر على نصف قطر الظل ضعف زيادة نصف قطر الارض
على نصف قطر الظل ويكون لذلك مجموع نصف قطر الظل وقطر المخروط
الظل عند القمر مساويا لضعف نصف قطر القمر وهما جزء وثلث دقايق
واحدى عشر ثانية ونقص المجموع عن قطر الارض بقيت ست وخمسون
دقيقة وتسع واربعون ثانية وهى مقدار فضل نصف المخروط
عند القمر على نصف قطر القمر ويكون نسبة نصف قطر الارض اليه
كنسبة البعد بين مركزى الارض والشمس الى البعد بين مركزى
النيرين وهى نسبة الواحد الى ستة وخمسين دقيقة وتسع واربعين
ثانية فاذن اذا كان بعد الشمس عن مركز الارض واحدا كان البعد
بين النيرين ستا وخمسين دقيقة وتسعا واربعين ثانية
وكان بعد القمر عن الارض ثلث دقايق واحدى عشر ثانية وكان
هذا البعد على ان نصف قطر الارض واحد اربعة وستين جزءا
وسدس جزء وبحسب ذلك يكون بعد الشمس عن مركز الارض وفى بعده
الاوسط الف ومايتين وعشر امثال نصف قطر الارض وايضا
نسبة نصف قطر الظل هو خمس واربعون دقيقة وثمانى واربعون

ثانية كنسبة بعد راس المخروط عن مركز الظل فلذلك اذا كان
بعد راس المخروط عن مركز الارض واحدا كان بعده عن مركز
الظل خمس واربعين دقيقة وثمانى وثلثين ثانية ويبقى بعد
مركز الظل عن مركز القمر اربع عشر دقيقة وخمس وسدس دقيقة
وكان على ان نصف قطر الارض واحد اربعة وستين وسدسا
فبحسب ذلك يكون بعد راس المخروط عن مركز الارض مايتين وثمنية
امثال ونصف وثلث مثل لنصف قطر الارض **الفصل**
الرابع فى مقدار جرم النيرين ثبت فى علم المناظر ان كل جرمين
متساويين فى الرؤية ومختلفين فى البعد يكون نسبة اقربهما
الى ابعدهما فى مقدار الجرم كنسبة بعد الاقرب الى بعد الابعد
ولذلك يكون نسبة نصف قطر القمر الذى هو سبع عشر دقيقة وثلث
وثلثون ثانية الى نصف قطر الشمس كنسبة بعد القمر عن الارض
الذى هو اربع وستون وسدس الى الشمس
عن الارض صح
الذى هو الف ومايتان وعشره فيكون نصف قطر الشمس ايضا
معلوما وهو خمسة ونصف على ان نصف قطر الارض واحد وان
فرض قطر القمر واحدا صار قطر الارض ثلثا وخمسين وقطر الشمس

ثمانية عشر واربعة اخماس وقد بين اوقليدس ان نسبة الكرة الى الكرة تكون كنسبة مكعب القطر الى مكعب القطر فاذا ضربت هذه المقادير في انفسها ثلث مرات لتصير مكعبة على ان الشمس مائة وستون مثلا وربع وثمن مثل الارض وستة آلاف وستمائة واربعة واربعون مثلا للقمر وان الارض تسعة وثلثون مثلا وربع مثل القمر

الفصل الخامس في ساير ابعاد الشمس وابعاد السفليين وجرميهما

البعد المعلوم للشمس المذكور انما فرض عند كونها في البعد الاوسط ويكون تباعدها عنه في البعدين الآخرين بقدر ما بين مركزيها وكان ذلك بحسب ارصاد بطلميوس جزئين ونصف من الاجزاء التي بها نصف قطر فلكها الخارج المركز ستون فاذن هو جزء من اربعة وعشرين من بعدها الاوسط واذا قسمنا بعد الشمس المعلوم وهو الف ومائتان وعشرة على اربعة وعشرين خرج خمسون وكسر وهو مقدار خروج المركز فيكون بعد الشمس الابعد الفا ومائتين وستين مثلا لنصف قطر الارض بالتقريب وبعدها الاقرب الفا ومائتين

ومائة وستين مثلا له ولما لم يكن بين افلاك الكواكب خلاء ولا اجرام معلومة غير افلاكها جعل البعد الابعد لكل كوكب البعد الاقرب للكوكب الذي فوقه لتكون الابعاد المأخوذة هي التي لا يمكن ان تكون اقل منها فيكون البعد الاقرب للشمس البعد الابعد للزهرة واما الزهرة فقد علم في حساب التقاويم ان ما بين مركزيها جزء وربع ونصف قطر تدويرها ثلثة واربعون وسدس بالاجزاء التي بها نصف قطر حاملها ستون فيكون بعدها الابعد مائة واربعة اجزاء وربع وسدس وبعدها الاقرب خمسة عشر جزءا وثلث وربع بتلك الاجزاء وهو عشر البعد الابعد ونصف عشره بالتقريب وايضا ما بين مركزي عطارد ثلثة اجزاء وتساويه البعد بين كل مركز من مراكز افلاكه وبين الذي يليه ونصف قطر تدويره اثنان وعشرون جزءا ونصف بالاجزاء التي بها نصف قطر حامله ستون وبعده الابعد احد وتسعون جزءا ونصف وبعده الاقرب ثلث وثلثون جزءا واربع دقايق وانما عرف ذلك بالاستقراء لان بعده الاقرب لا يقابل بعده الابعد

فيكون بعده الاقرب خمسا وسدسا من بعده الابعد واحد عشر
جزءا من ما بين جزء ومن اجزاء بعد الزهرة الابعد وهي قريبة
من جزء من ثمانية عشر منه ووجد بعد القمر الابعد من بعد
الشمس الاقرب ايضا قريبا من جزء من ثمانية عشر كما مر فغلب
على ظنونهم كون فلكيهما بين فلكي النيرين اذ لا وجه لبعد ظل هذا
البعد بين الافلاك وهذا هو الوجه لقولنا فيما مر ان بعد الشمس
عن الارض يناسب كون الزهرة وعطارد تحتها ونعود الى ما
كنا فيه فاذا اخذنا العشر ونصف العشر من بعد الزهرة
الابعد فحصل مائة اربعة وستون مثلا لنصف قطر الارض
فهو البعد الاقرب للزهرة والابعد لعطارد وقد مر من ان
ارتفاع مخروط الظل مائة وثلثة امثال نصف قطر الارض
وكسر فعلم ان ظل الارض ينعدم في فلك الزهرة بين بعديه
الاقرب والاوسط وايضا يتبين منه ان ثخن فلك الزهرة
الف مثلا لنصف قطر الارض عن اربعة عشر مثلا وان ثخن
فلك عطارد بما في ضمنه ثلثمائة وثمانية واربعون مثلا وهو

قريب من ثلثه ثم اخذنا الخمس والسدس من بعد عطارد الابعد
فحصل اربعة وستون مثلا لنصف قطر الارض وهو اقرب
ابعاد عطارد وابعد ابعاد القمر موافقا لما خرج من الحساب
واما جرم الزهرة وعطارد فذكروا ان قطر الزهرة في بعدها
الاوسط يكون مثل عشر قطر القمر تقريبا وان قطر عطارد من
قطبه الشمس يكون كواحد من خمسة عشر فاخذنا بين بعدي الزهرة
فحصل ستمائة وسبعة وستون وهو بعدها الاوسط ويكون
نسبتها الى بعد الشمس كنسبة قطر الزهرة الى عشر قطر الشمس
وبعد الزهرة الاوسط من بعد الشمس الاوسط كواحد من واحد
وتسع واربعين دقيقة فهي قدر قطر الزهرة من عشر قطر الشمس
واذا ضرب واحد وتسع واربعون دقيقة في عشر بلغ ثمانية
عشر وسدسا فيكون قطر الزهرة من قطر الشمس كواحد
من ثمانية عشر جزءا وسدس جزء واذا اخذ منها جزءآن
من احد عشر حصل ثلثة اجزاء وثلثة اعشار جزء فقطر
الزهرة من قطر الشمس كواحد من ثلثة اجزاء وثلثة اعشار

واذا كعب المقداران صارا واحداً من خمس وثلثين وست
وخمسين دقيقة بالتقريب فاذن جرم الزهرة ستة وثلثون الارض خ
مثلا لجرم الارض بالتقريب وايضاً بعد عطارد الاوسط الكائن
بين بعديه مائة وتسعة عشر مثلا النصف قطر الارض وهو من بعد الزهرة خ
الشمس الاوسط كواحد من عشرة اجزاء وسدس بالتقريب
وهو قدر قطر عطارد من ثلث خمس قطر الشمس ضرب في خمسة
عشر بلغ مائة وثلثة وخمسين فقدر قطر عطارد من قطر الشمس
واحد من مائة وثلثة وخمسين فاذا اخذ منه جزآن من احد عشر
كان ثمانية وعشرين بالتقريب فقدر قطر عطارد من الارض
كجزء من ثمانية وعشرين ومكعب ثمانية وعشرين احد وعشرون
الفاً وتسعمائة واثنان وخمسون فجرم الارض مثل جرم عطارد
واثنان وعشرون الف مرة بالتقريب **الفصل السادس**
في ابعاد الكواكب العلوية واجرامها وجد بطلميوس ما بين
مركزي المريخ ستة اجزاء ونصف قطر تدويره تسعة وثلثين [illegible]
جزءاً ونصف قطر الحامل ستون فيكون بعده الابعد مائة وخمسة

اجزاء ونصف وبعده الاقرب اربعة عشر جزءاً ونصف وهو
من بعده الابعد كواحد من سبعة عشر تقريباً فضرب ابعد
بعد الشمس وهو الف ومائتان وسبعون في سبعة بلغ ثمانية
آلاف وثمانمائة وعشرين مثلا النصف قطر الارض فهو بعد
المريخ الابعد وذكروا ان قطر المريخ في بعد اوسطه يكون
من قطر الشمس كجزء من عشرين فاخذوا بعده الاوسط اعني
منتصف ما بين بعديه كان خمسة آلاف واربعين مثلا النصف
قطر الارض وهو اربع مرات وسدس مرة مثل بعد الشمس الاوسط
واذا اخذ نصف عشر قطر الشمس خرج ستة عشر دقيقة ونصف
ضرب في اربعة وسدس بلغ واحد وتسع دقايق وهو قطر
المريخ اذا كان قطر الارض واحداً اخذ مكعبه وكان واحداً واحداً
وثلثين دقيقة فيعلم ان جرم المريخ مثل جرم الارض مرة ونصف
تقريباً وقد ظهر ان ثخن فلك المريخ سبعة آلاف وخمسمائة
وستون مثلا النصف قطر الارض وقطر كرة الشمس يكون
الفين وخمسمائة وعشرين مثلا له فثخن فلك المريخ ثلثة

امثال غلظ فلك الشمس مع ما فيه من الافلاك والعناصر
وهذا بيان ما ذكرنا في باب هيئة افلاك الكواكب العلوية واما
المشتري فقد وجد بطليموس ما بين مركزيه جزئين ونصف وربع
جزء ونصف قطر تدويره احد عشر جزءا ونصف على ان نصف
قطر حامله ستون فيكون بعده الابعد اربعة وسبعين جزءا
وربع جزء وبعده الاقرب خمسة واربعين جزءا ونصفا وربع
جزء ويكون الاول من الثاني مثله ومثل ربعه وخمسه وسدسه
واذا اخذ مثل بعد المريخ الابعد ومثل ربعه وخمسه وسدسه
بلغ اربعة عشر الفا ومأتين وتسعة وخمسين مثلا لنصف قطر
الارض فهو البعد الابعد للمشتري وذكروا ان نصف قطره
مثل نصف سدس قطر الشمس اذا كانا في بعديهما الاوسطين
فاذا اخذ نصف بعديه كان احد عشر الفا وخمسمائة واربعين
مثلا للارض وهو تسع مرات مثل بعد الشمس الاوسط وثلث وخمس
مرة فاذا اخذ نصف سدس قطر الشمس كان سبعا وعشرين دقيقة
ونصف فاذا ضرب في سبعة وثلث وخمسين بلغ اربعة وخمس

وسدس واحد فقطر الارض من قطر المشتري كواحد من اربعة
وخمسين وسدس فاذا كعبا كان جرم المشتري مثل جرم الارض
اثنين مرة وربع مرة واما زحل فقد وجد بطليموس بالحساب
ما بين مركزيه ثلثة اجزاء وربع وسدس جزء ونصف قطر
تدويره ستة اجزاء ونصف بالاجزاء التي بها نصف قطر حامله
ستون جزءا فيكون بعده الابعد تسعة وستين جزءا وربعه (وثلثي جزء)
وبعده الاقرب خمسين جزءا ونصف وسدس جزء فالبعد
مثل الاقرب ومثل خمسيه فضرب بعد المشتري الابعد في واحد
وخمسين بلغ تسعة عشر الفا وتسع مائة وثلثة وستين
مثلا لنصف قطر الارض وهو البعد الابعد لزحل وذكروا ان
قطره من قطر الشمس كواحد من ثمانية عشر عند كونهما في بعديهما
الاوسطين واذا اخذ نصف بعديه كان سبعة عشر الفا
ومائة واحد عشر مثلا لنصف قطر الارض فهو بعد زحل الاوسط
وهو الاوسط وهو اربع عشر مرة مثل بعد الشمس الاوسط تقريبا
واذا اخذ جزء من ثمانية عشر من قطر الشمس كان ثمانية عشر دقيقة

وثلث واذا ضرب في اربعة عشر بلغ اربعة اجزاء وربع جزء بالتقريب
فقطر الارض من قطر زحل كجزء واحد من جزء وربع تقريبا
واذا كعبنا كان جرم زحل مثل الارض سبعا وسبعين مرة
بالتقريب **الفصل السابع في بعد الثوابت واجرامها**
وتمام القول في هذا الباب جعل ابعد بعد زحل بعد الثوابت
من الارض اذا لم تمكن الزيادة عليه معلومة لئلا يكون المحدود
اكثر من الموجود وذكروا ان قطر اوسط كواكب القدر الاول
جرما يكون من قطر الشمس بالقياس قريبا من نصف عشره
وكان بعدها ستة عشر ميلا ونصفا لبعد الشمس الاوسط بالتقريب
والجزء من عشرين من قطر الشمس ستة عشر دقيقة ونصف
فاذا ضرب في ستة عشر ونصف بلغ اربعة وثلث وخمس واحد
فقطر اوسط كواكب القدر الاول اربع مرات مثل قطر الارض
ومثل ثلثه وخمسه واذا كعبنا كان جرمه ثلثا وتسعين مرة
بالتقريب مثل جرم الارض وينبغي ان يقسم هذا القدر على ستة
ويجعل السدس التفاضل بين اوسط كل قدر واوسط القدر الذي

ثلثه صح

يليه ويقسم السدس على ثلثه ويجعل السدس التفاضل بين
اكبر كل قدر واوسطه او بين اوسطه واصغره فيكون اكبر الثوابت
بينهما صح
ثمانية وتسعين مثلا وسدس مثل للارض واصغرها عشرة
امثالها وثلث مثلها وقد بان من هذا البحث ان اعظم هذه الاجرام
هو الشمس ثم كواكب القدر الاول من الثوابت ثم المشتري
ثم زحل ثم باقي الكواكب الثابتة ثم المريخ ثم الارض ثم الزهرة
ثم القمر ثم عطارد وهو اصغر الكواكب ومن اراد ان يحول الابعاد
الى الفراسخ والاميال وغيرها فعله ذلك ونحن حولنا بعدين منها
الى الفراسخ الاول اقربها وهو بعد القمر الابعد
من مركز الارض اعني نصف قطر عالم الكون والفساد
فكان اثنين واربعين الفا وسبعمائة وتسع
فراسخ واما سطح الارض الذي هو اقرب اليها
من فلك القمر فاحد واربعين الفا واربع
مائة وستة وستين فرسخا والثاني
ابعدها وهو بعد الثوابت عن
مركز الارض وكان خمسة
وعشرين الف الف واربع
مائة واثنى عشر الفا
تم الكتاب

جرم الشمس مائة وستة وستين مرة ونصف سبع
مثل الارض والارض تسعة وثلثين مثلا
وربع مثل للقمر والارض مثل جرم عطارد
اثنان وعشرون الف مرة والارض تسعة وثلثين
مثلا للزهرة والمريخ مثل جرم الارض مرة ونصف
والمشتري مثل جرم الارض ثمانية وثمانين مرة
وربع مرة وزحل مثل جرم الارض سبع وسبعون مرة